

Nevidljivi pratioci dalekih zvezda

DUGO VREMENA ASTRONOMIJA JE SVOJU AKTIVNOST DELILA NA POSMATRANJE PLANETA NAŠEG SUNCA, I ZVEZDA, TO JEST ONOGA ŠTO POSTOJI VAN SUNČEVOG SISTEMA. MEĐUTIM, DANAS SE USPOSTAVLJA MOST IZMEĐU TA DVA DOMENA ISTRAŽIVANJA: ASTRONOMI NASTOJE DA PROUČE PLANETE VAN NAŠEG SISTEMA, PLANETE KOJE NE PRIPADAJU SUNCU

Drugi planetni sistemi

Jedan od glavnih ciljeva astronomije jeste da sazna kako je nastao i evoluirao naš Sunčev sistem. Bilo bi, stoga, od izuzetne važnosti ako bi se mogli konfrontirati modeli nastanka većeg broja planetnih sistema. Kakve bi se izvanredne perspektive otvorile ako bismo saznali da su mnoge zvezde okružene planetama!

Proxima Centauri

Imena zvezda najbližih Suncu malo su poznata, izuzimajući najbližu — Proxima Centauri — koja je od nas udaljena 4,29 svetlosnih godina, dakle 5.500 puta više nego Pluton.

Podatak, na prvi pogled, obeshrabrujući, ako se imaju u vidu teškoće s kojima se danas suočavaju astronomi u nastojanju da saznaju nešto preciznije o poslednjoj (?) planeti Sunčevog sistema: oni su tek sa velikom mukom uspeli da procene trajanje Plutonove rotacije oko njegove ose (6,3 dana). Masa i prečnik Plutonov i dalje se mogu odredivati tek sa velikom nepreciznošću. Podsetimo se samo da je Pluton oko 11.000 puta udaljeniji od nas nego Mesec.

Proxima Centauri nije vidljiva u našim područjima. To je zvezda južne nebeske hemisfere, sa deklinacijom (naziv za širinu na nebeskoj sferi) od — 62°. Ali čak ni tamo, Proxima se ne može videti golim okom. Reč je, u stvari, o jednoj maloj crvenoj zvezdi 11-te veličine, koja je sastavni deo trojnog sistema. U nju još ulaze Centaur A — jedna lepa žuta zvezda veličine 0,3 — i Centaur B, narandžaste boje i veličine 1,7. Te tri zvezde Centaura su, u stvari, bezmalo na istoj udaljenosti. Centaur A (ili Alfa Centaur) odavno se smatra zvezdom najbližom i najsličnijom Suncu. To je zvezda kategorije G—4, malo različita od našeg Sunca, koje spada u kategoriju G—2.

Situacija tog trojnog sistema izgleda, ipak, veoma osobena. Proračuni pokazuju da hladna nebeska tela mogu da se okreću oko višestrukih zvezda. Autori naučne fantastike su, uostalom, opisali čudesan prizor neke planete koju osvetljavaju dva sunca različite boje. Ali, s jedne strane, orbite takvih planeta ne bi bile više stabilne; a s druge strane, planete višestrukog sistema bile bi izložene uslovima koji odstupaju od modela našeg Sunčevog sistema. Između ostalog, na takvim planetama vladali bi mnogo suroviji režimi, sa znatnim temperaturnim odstupanjima (i odsustvom noći u trenutku kada bi prolazile između dve zvezde). Zapravo, oko tog sistema još nije otkriven nijedan tamni pratilac.

Čudesna Barnardova zvezda

Danas se gotovo pouzdano zna da planete postoje na udaljenosti 5,98 svetlosnih godina od Sunca, odnosno tamo gde se nalazi zvezda zvana Barnard.

Edvard (Edward) Emerson Barnard (1857—1923) bio je američki astronom, koji je 1892. otkrio peti Jupiterov satelit (naime, gotovo puna tri stoleća astronomija je znala samo za četiri satelita, koja je otkrio još Galilej).

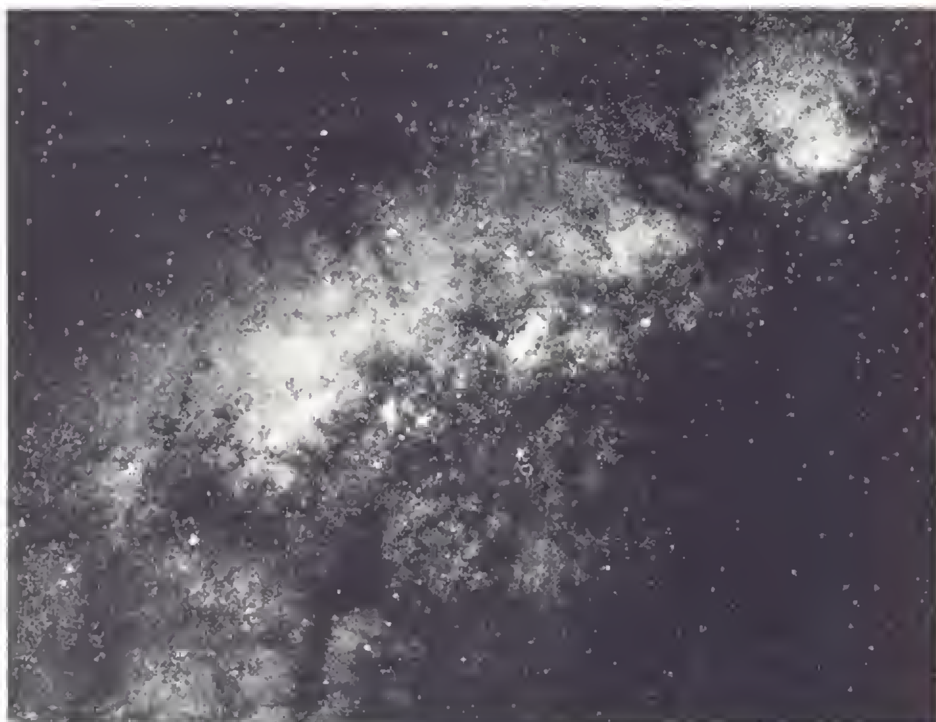
Dvadeset četiri godine kasnije, 1916, Barnard je u sazvežđu Ophiucusa (Zmijaru) otkrio jednu malu zvezdu kategorije M 5, sjajnu kao neka zvezda 13-te veličine. Posle sistema Centaur, ta zvezda je najbliži sused našeg Sunca. Drugi američki astronom, dr Piter (Peter) van de Kamp, direktor Sproul opservatorije (Pensilvanija) posvetio je pola veka Barnardovoj zvezdi, prateći njeno pomeranje na nebeskom svodu.

Nezavisno od svoje prave brzine, zvezde imaju ciklično kretanje ako su okružene nekim pratiocem. Razlog za to je dobro poznat. Mi znamo da, u pogledu našeg sistema, nije pravilno reći: »Jupiter se okreće oko Sunca«; u stvarnosti, ta dva nebeska tela okreću se oko svog zajedničkog centra gravitacije, budući da se baricentar para Sunce — Jupiter nalazi van Sunca — u zavisnosti od mase planete i njene udaljenosti od zvezde. Neki udaljeni posmatrač, koji ne bi video Jupiter i koji bi se zadovoljio time da posmatra našu zvezdu, uočio bi kako Sunce za 11,3 godine opisuje malu elipsu na nebeskom svodu. On bi iz toga mogao zaključiti da oko Sunca postoji jedno nevidljivo nebesko telo koje završava kretanje po svojoj orbiti u tom vremenskom razmaku.

Taj metod su još u XIX veku sugerisali Besel (Bessel) i Piters (Peters), prateći nepravilnosti u kretanju Siriusa i Prosyona. Tim putem oni su dokazali da te zvezde imaju pratioce, danas poznate pod nazivom beli patuljci.

Nepravilnosti u kretanju zvezda, izazvane planetama, mnogo su slabije. Da bi se one otkrile, potrebni su teleskopi mnogo veće snage. Van de Kamp je u opservatoriji Sproul imao takvo oruđe — teleskop sa otvorom od 60 cm i žižnom daljinom od 11 metara. Zahvaljujući tome, on je 1963. godine izneo tvrđenje da bar jedna velika planeta mora da gravitira oko Barnardove zvezde, opisujući dosta ekscentričnu putanju. Posle toga, još detaljnijim izračunavanjem, astronom je jula 1969. godine obznanio da ne postoji jedna, nego dve planete, B—1 i B—2. Drugim rečima, bio je otkriven prvi planetarni sistem van Sunčevog sistema.

MILIJARDE ZVEZDA U NAŠOJ GALAKSIJI. NAUČNICI VERUJU DA MNOGE MEĐU NJIMA IMAJU PLANETNE SISTEME



Drugi planetni sistemi

B-1 i B-2 — Jupiter i Saturn

Prema Piteru van de Kampu, planete Barnardove zvezde imaju sledeće karakteristike:

— Masa B—1 je otprilike 250 puta veća od Zemljine, dakle iznosi 0,8 deo mase Jupitera, a orbita joj je udaljena 420 miliona kilometara od Barnardove zvezde. Ta razdaljina odgovara 2,8 a. j. (a. j. = astronomska jodinica = srednja rastojanje od Zemlje do Sunca = 14,95 10^7 km).

— Masa B—2 je oko 350 puta veća od Zemljine, dakle 1,1 mase Jupitera, a planeta se okreće na udaljenosti od 675 miliona kilometara, to jest 4,5 a. j. od Barnardove zvezde.

Te karakteristike su izuzetno zanimljive. Analogija sa Jupiterom i Saturnom se nameće, bez obzira na to što je B—2 osetno veća od Saturna. Pored začuđujuće adekvatnosti dimenzija, i trajanja revolucija planeta B—1 i B—2 (12 odnosno 26 godina) su bliska revolucijama Jupitora (11,3 godina) i Saturna (29,2 godina). Masa Barnardove zvezde ne prelazi 0,15 deo Sunca, ali mi znamo da je na jednakoj udaljenosti trajanje revolucije duže oko nekog nebeskog tela manje mase.

Tako su, dakle, bile otkrivene dve velike planete. Barnardov sistem sadrži možda i druge, mnogo manje, pa se možemo nadati da ćemo, savremenim sredstvima, dokazati njihovo postojanje. Ima mnogo astronoma koji zastupaju hipotezu o sistemu koji je homotetičan (istorodan) sa našim.

Najteži zadaci tek predstoje

Što se tiče temperature na površini Barnardove zvezde, izgleda da ona iznosi samo 2700°C, zbog čega svoju maksimalnu energiju zrači na talasnoj dužini do 1,1 mikrona. Drukčije rečeno, njeno zračenje je u suštini infracrveno, kao zračenje svih zvezda klase M, daleko najbrojnijih u našoj Galaksiji. Te zvezde zrače toplotu, ali su hemijski veoma malo aktivno: na Zemji, su životvorni procesi u suštini bili pokrenuti ultraljubičastim zračenjem. Ono predstavlja deo spektra sunčevog zračenja koji je beznačajan u slučaju neke zvezde klase M...

Merenja Van de Kampa zahtevaju da budu precizirana i dopunjena. Naročito bi bilo poželjno da se saznaju orbite planeta B—1 i B—2. Nova tehnika, a naročito prvi teleskop specijalno načinjen za astrometriju, morali bi doneti nova saznanja o Barnardovoj zvezdi i njenim satelitima. Takav teleskop je instaliran u Flagstafu (Arizona), na 2000 metara visine, pod jasnim nebom i u najvećoj meri zaštićen od atmosferskih turbulencija.

Ali ta posmatranja su krajnje teška, i zahtevaju mnogo vremena. To je možda najteži kamen kušnje za takvu vrstu istraživanja: ne mogu se očekivati spektakularni rezultati od danas do sutra, jer zvezde treba proučavati godinama, pratiti čitav njihov ciklus...

JUPITER I SATURN, DŽINOVI SUNČEVOG SISTEMA, PRAVI SU PATULJACI U POREĐENJU SA MEGAPLANETAMA DRUGIH ZVEZDA



UMETNIKOVA VIZIJA PLANETNOG SISTEMA SA NEKOLIKO SUNACA

Što se tiča direktnog posmatranja drugih sistema, ono se teško može sprovesti sa Zemlje; takvo posmatranje bilo bi moguće sa Meseca. Ako zamislimo opservatoriju instaliranu na njegovoj zadnjoj strani (da bi se izbegla geotermička zračenja Zemlje), izgleda da bi, za vreme lunarne noći, neki infracrveni teleskop veoma velikog otvora mogao teoretski da »vidi« planete bližih zvezda, koristeći ekran kojeg sačinjava sam lunarni horizont: može se zamisliti da bi planete B—1 i B—2 bile vidljive iznad horizonta u trenucima kada se Barnardova zvezda još ne bi uzdigla. Takva velika selenitska opservatorija, međutim, ima malo šanse da u sledećim godinama bude izgrađena.

Do 10 svetlosnih godina

Ne zna se ni za jednu zvezdu koja bi se nalazila na razdaljini (računajući od Sunca) između 6 i 7 svetlosnih godina (1 svetlosna godine = 9,4 10^{12} km.). Dve zvezde su otkrivene na udaljenosti između 7 i 8 svetlosnih godina: Wolf 359 i L. 726—8. Ova poslednja čini deo jednog dvostrukog sistema, ali do danas još nije otkriven nijedan njen planetarni pratilac.

Tek na razdaljini od 8,19 svetlosnih godina nalazi se druga izolovana zvezda koju »nešto« prati. Radi se o zvezdi zvanoj Lalande 21185, u sazvežđu Malog Lava. Oko te crvene zvezde kategorije M 2, koju je od 1937. godine sa izuzetnom pažnjom proučavala opservatorija Sproul, okrene se za otprilike 420 dana jedno telo sa 0,03 mase Sunca, dakle gotovo 30 puta većom od Jupitera. To bi bila jedna »megaplaneta«, neka vrsta prelaznog objekta između zvezde i planete. Njeno proučavanje bi, sa naučnog gledišta, bilo od ogromnog interesa, ali izgleda malo verovatno da bi taj ogromni nebeski objekt dozvolio razvoj planetarnog sistema.

Sirius, na razdaljini od 8,69 svetlosnih godina, još jedan je dvostruki sistem, kojeg sačinjava ogromna zvezda Sirius A — najsjajnija zvezda na našem nebu — i beli patuljak Sirius B.

Poslednja poznata zvezda na razdaljini manjoj od 10 svetlosnih godina je Ross—154. Reč je o još jednoj maloj crvenoj zvezdi, nevidljivoj golim okom, na udaljenosti 9,31 svetlosnih godina, u sazvežđu Strelca. Nije pronađen nijedan njen pratilac.

Sistematsko istraživanje

Između 10 i 20 svetlosnih godina indentifikovane su 52 zvezde, odnosno moguća sistema. Do danas, posebna pažnja pridata je sledećim zvezdama:

— Epsilon Eridani: na 10,68 svetlosnih godina, u sazvežđu Eridani, kao što to i samo njeno ime kazuje. Tu zvezdu, zimi dobro vidljivu golim okom u našim predelima, osluškivali su 1960. godine u Grin Benku (Green Bank) radioastronomi koji su učestvovali u projektu Ozma. Klase K-2, njena masa iznosi 0,8 masa Sunca. To je, u našoj Galaksiji jedna od zvezda najsličnijih Suncu. Ali do danas još nije pronađen nijedan njen pratilac.

— 61 Cygni (sazvežđe Labud), na 11,00 svetlosnih godina u Mlečnom Putu, nedaleko od Deneba (najsjajnije zvezde tog sazvežđa). 61 Cygni A (veličina 6,5) i 61 Cygni B (veličina 6,3) sačinjavaju binarni sistem oko koga je otkriveno prisustvo jednog tamnog pratioca — sasvim prirodno nazvanog Cygni C. Masa tog pratioca iznosi otprilike 1,6 mase Jupitera, a izvrši revoluciju oko sistema za 4,9 godine. Njegova orbita još nije tačno utvrđena. U svakom slučaju, ta planeta morala bi da se ponaša u skladu sa zakonima koji važe za višestruke sisteme.

— Tau Ceti: na 11,81 svetlosnih godina u sazvežđu la Beleine (Kita): dakle jedva vidljiva u našim krajevima. Sa masom od 0,82 Sunca, ta zvezda je možda još sličnija našem Suncu nego Epsilon Eridani: reč je, zapravo, o zvezdi tipa G-4. Međutim, astronomi do danas još nisu otkrili nijednog njenog tamnog pratioca.

— BD+5° 1668: na odstojanju 12,40 svetlosnih godina. Oko te zvezde, koja je na našem nebu sused Procyona, izgleda da gravitira jedan pratilac, otprilike za pet godina. Engleske i američke opservatorije spremaju se da je pažljivije prouče

Krüger 60: na 13,00 svetlosnih godina u Mlečnom Putu, sazvežđe Cephéus (Cefej). Reč je o dvostrukom sistemu kojeg sačinjavaju dve male crvene zvezde, obe golim okom nevidljive. Oko njih se za 16 godina okrene jedan tamni pratilac čije je masa 9 puta veća od Jupiterove.

— Ross 614: ova crvena zvezda tipa M-4 nalazi se na 13,14 svetlosnih godina u sazvežđu Oriona. Nevidljiva je golim okom (u pitanju je zvezda 11-te veličine). Astronomi se već poodavno interesuju za prirodu njenog tamnog pratioca. Tog pratioca sistematski prati još od 1937. opservatorija Sproul. Godine 1950. astronom Bad (Baade) je uspeo da ga optički otkrije, zahvaljujući moćnim instrumentima opservatorije Maunt Palomar. To je veoma veliki pratilac: njegova masa je 80 puta veća od Jupiterove! Drukčije rečeno, ovde imamo jedan novi prelazni slučaj između stanja planete i stanja zvezde.

— BD+20° 2465: crvena zvezda (M 3) u sazvežđu Hidre, na daljini od 15,45 svetlosnih godina. Na 6,4 parseka (parsek — 3,26 svetlosnih godina = 30,8.10^{12} km) od te zvezde okrene se tokom 26,5 godina jedan veliki pratilac 132 puta veći od Jupitera), koji bi bio megaplaneta tipa Lalande 21185 B.

— Eta Cassiopeiae (Kasiopeja): na udaljenosti od 17,81 svetlosnih godina. To je dvostruki sistem — kojeg sačinjavaju jedna zvezda klase GO i jedna klase KG — sa tamnim pratiocem čija je masa 10 puta veća od Jupiterove. Revoluciju obavlja za otprilike 24 godine

Dug put do spoznaje

Takva je trenutna situacija: zavisno od gledišta koje zauzmemo, bilans može da bude optimističan, ili pesimističan. Optimističan zato što izgleda da prisustvo pratilaca zvezda predstavlja dosta generalno pravilo. Strpljenje i vreme treba da nam omoguće da dokučimo fizionomiju svih sistema u Galaksiji i da otkrijemo mnoge konfiguracije i mnoge fenomene drukčije od našeg Sunčevog sistema.

Ali, isto tako, i pesimističan. Izuzimajući Barnardovu zvezdu, astronomi su do sada uzalud tražili neki sistem koji bi donekle »ličio« našem. A videli smo da nije izvesno čak ni to da je zvezda Barnard homotetična našem Suncu.

To znači, bar za sada, da naše svemirsko susedstvo ne nudi zadovoljavajući »model« na kosmičkom nivou. Hoće li, stoga, istraživači morati da uzmu u obzir nebeska tela do udaljenosti od 40 svetlosnih godina: više od 300 zvezda očekuju njihovo istraživanje. Taj broj će se povećati na hiljade ako naučnici protegnu svoja istraživanja do 100 svetlosnih godina. Ali, da bi do tamo stigli, astronomi će morati da se naoružaju tehnikom i strpljenjem, jer put će biti veoma dug.

Radarska mapa »planete sumraka«

NOVA RADARSKA MAPA VENERE, NAJDETALJNIJA KOJA JE IKAD SAČINJENA, POKAZUJE DA JE OVA OBLAČNA PLANETA PROŠARANA KRATERIMA

Krateri na Veneri

Naučnici iz Pasadene izvršili su radarsko ispitivanje površine Venere. Pomoću 70-metarske antene Goldstoun oni su u pravcu planete odašiljali seriju radarskih signala, probijajući jedan 20 km debeo sloj oblaka koji je skrivao površinu.

Godinu dana proučavanja

Radarski zrak se vraćao na zemlju 5 minuta nakon emitovanja, odbijen sa površina 43 miliona kilometara udaljene Venere. Odjek su primale antena — odašiljač i druga, 22 km udaljena 26-metarska antena. Na taj način postignut je stereo-prijem, odnosno omogućeno tačno lociranje svake »pogođene« oblasti planete.

Radarskim zrakom istraženo je 1.400.000 km² površine Venere, tokom četiri časa. Na osnovu vremena potrebnog signalu da se vrati, Doplerovog efekta (promene učestanosti radio-talasa uzrokovane rotiranjem planete) i malih vremenskih razlika u prijemu na dve antene, određivan je sjaj i visinska razlika na površini. Pomoću specijalno konstruisanog digitalnog kompjutera, sposobnog da izvrši 50 miliona sabiranja i oduzimanja u sekundi, informacije su brižljivo obrađivane oko godinu dana, što ukazuje na složenosti postupka. Vodonični masar-časovnici su kod merenja vremena odjeke osigurali tačnost od jednog sekunda u milion godina.

Mnogo plitkih kratera

Ustanovljeno je da ispitivana oblast sadrži desetak kratera sa prečnikom između 34 i 160 km i, verovatno, veći broj manjih kratera nevidljivih za radar. Po kraterskoj strukturi oblast podseća na Mesec. Krateri su plitki; najveći (širok 160 km) dubok je samo oko 400 metara. To je važan podatak za proučavanje unutrašnjih i spoljnih procesa koji su se događali, a verovatno se i danas razvijaju, na Veneri.

Mala dubina kratera može biti rezultat preatmosferskog bombardovanja planeta i kasnijeg izostatičnog uređaja. Dugotrajno unutrašnje oslobađenje gasa moglo je kratere napuniti nečim sličnim lavi. Ili, dugotrajna erozija površina mogla ih je ispuniti prašinom.

Radar na satelitu?

Što su krateri plići, to je više dinamična kora planete«, rekao je vulkanolog Herold Mazurski (Harold Masursky), koji je osim kratera na Zemlji proučavao kratere na Mesecu, odnedavno na Marsu, a sada i na Veneri. »Uveren sam da će vam proučavanje površine Venera pomoći da bolje razumemo Zemljinu koru i dinamiku koja je dovela do pomeranja kontinenata« On smatra da je kora Venere pokretljivija od Zemljine, jer je ta planeta još topla.

Da bi se načinila radarske mape sa još većom površinskom razolucijom naučnici predlažu da se na orbitu oko Venere smesti jedna letelica opremljena radarskim altimetram i plosnatim radarom. NASA proučava ovakvu misiju.

POMOĆU 80-METARSKE ANTENE GOLDSTOUN KA VENERI SU UPUĆIVANI RADARSKI SIGNALI



ZRAČENJE SA JUPITERA

Jedna od velikih misterija Sunčevog sistema je Jupiterovo dekametarsko zračenje, talasne dužine između 10 i 100 metara. Zna se da je deo ove radijacije posledica prolaska satelita Jo. Sada se čini da je uhvaćen i deo zračenja koji nije u vezi sa mesecom Jo.

Količina dekametarskog zračenja koja se prima na Zemlji teži da upadne posle opozicije, trenutka kad su Sunca, Zemlja i Jupitor na istom pravcu. Naučnici stoga veruju da ovo zračenje ide u obliku kupo, iz koje Zemlja izlazi nakon opozicije. Njegov izvor je, možda, interakcija između Sunčevog i Jupiterovog magnetskog polja na tamnoj strani Jupitera.

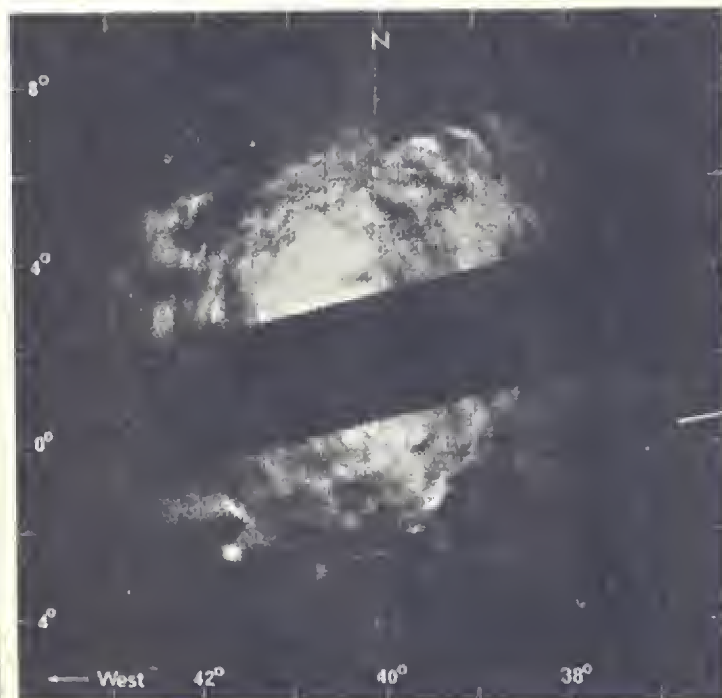
Nova letelica za Veneru i Merkur

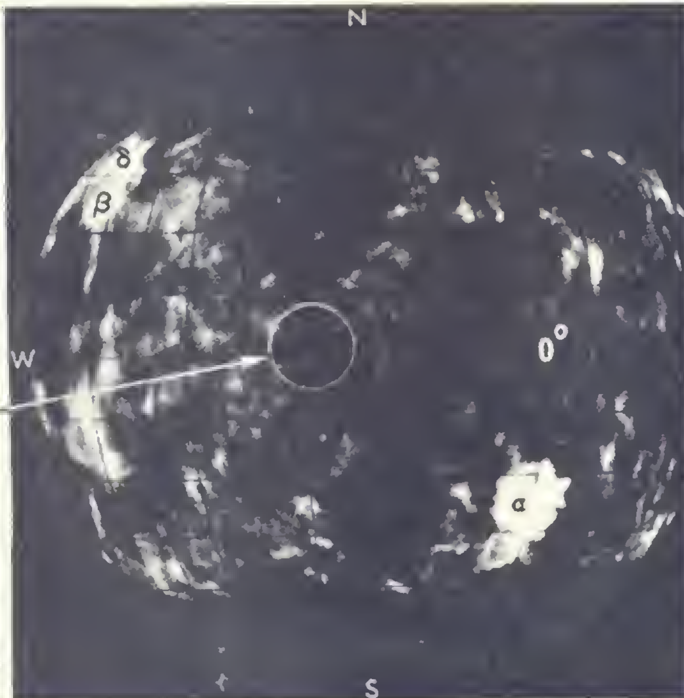
Naučnici iz Pasadene koji vrše radarsko istraživanje Venere imaju u planu da obave još nekoliko takvih zadataka u vreme kad ka Veneri bude leteo »Mariner-10«, koji će zatim nastaviti put prema Merkuru.

Letelica će biti lansirana u novembru ove godine, a pored Venere će proći u februaru 1974. Nosiće dve televizijske kamere, slične onima sa »Marinera-9«, ali usavršene, zatim Kasegrenov 1,5-metarski teleskop i ultraljubičaste senzore. Ovi senzori treba da istraže ultraviolетne »šare« za koje je zapažano da rotiraju oko planete svakih četiri-pet dana.

Instrumenti sa letelice će Veneru istraživati tokom 17 dana. Planeta će rotirati ispod kamera i drugih instrumenata dok letelica bude skretala na putu ka Merkuru. U planu je da se fotografišu i neke oblasti koje su sa Goldstouna istražene radarskim putem. Naučnici se nadaju da će televizijske kamere uspeti da fotografišu i površinu Venere, kroz kakvu »rupu« u oblacima.

KRATERI NA POVRŠINI VENERE VIDE SE KAO TAMNE OBLASTI NA NOVOJ RADARSKOJ MAPI (LEVO). LOKACIJA NOVO-ISTRAŽENE OBLASTI, PREČNIKA 1.450 KM, PRIKAZANA JE NA MANJE DETALJNOJ RADARSKOJ MAPI IZ 1970. GODINE





PREMA KOSMIČKOJ TEORIJI O BIG-BENGU (»VELIKI PRASAK«), UNIVERZUM JE NASTAO IZ MALE, VEROVATNO INFINITEZIMALNE, UŽARENE LOPTE KOJA JE EKSPLODIRALA I POČELA DA SE ŠIRI. KOSMOLOZI DANAS POKUŠAVAJU DA UTVRDE KAKVO BI STANJE MOGLO DA VLADA U TAKVOJ UŽARENOJ LOPTI

„Otvorena“ ili „zatvorena“ vasiona?

Neki naučnici veruju no samo da je univerzum rođen eksplozijom užarene lopte, nego i da je on, dostigavši maksimum univerzalne ekspanzije, pod uticajem sopstvene gravitacije počeo da se skuplja. Postoje neke indicije da ovakvo »pulsiranje« svemira nije moguće, ali konačan odgovor je još uvek daleko. Može li svemir kolapsirati do tačke iščezovanja? Ili su možda, slučajevi kolapsa faze kroz koje univerzum nestaje u obrnutom pravcu tokom stalne ekspanzije?

Granice kolapsiranja univerzuma

Grupa engleskih, italijanskih i američkih kosmologa je ponovo proučavala gravitacionu teoriju koju je Ajnštajn postavio na osnovu razlika između dve glavne klase subatomskih čestica — hadrona i leptona. Reformulacija teorije, kako su je postavili ovi naučnici, pretpostavlja da gravitacija na ove dve grupe čestica deluje različito. Na osnovu toga su izračunali granice mogućeg kolapsa univerzuma: radius od oko sto miliona kilometara, odnosno nešto manje od poluprečnika Zemljine orbite. Takođe, utvrdili su i granice gustine kolapsiranja svemira: sto triliona (10^{17})grama po kubnom centimetru, drugim rečima — sto milijardi tona po kubnom centimetru!

Ove granice se odnose na vasionu sastavljenu od $10^{\text{[illegible]}}$ neutrona, sa spinovima orijentisanim u istom smeru. Neutroni se uzimaju zato što se pri kolapsu atomi drobe, elektroni se survavaju u jezgro i, spajajući se sa protonima, tvore neutrone; dakle, ne ostaje ništa osim neutrona. Kakav bi to mehanizam sve spinove orijentisao u istom smeru, naučnici nisu mogli da predvide, niti su ga uzeli u obzir. Postoje i druge zamerke njihovim proračunima: prema »principu isključivosti«, ne mogu se dva neutrona iste energije nalaziti na istom mestu u isto vreme; dimenzije kolapsiranog univerzuma toliko su velike da se ne mogu uzeti u obzir drugi efekti mehanizma mikrokosmosa.

NOVA VRSTA ZVEZDE

Astronomi Univerziteta Toronto (Kanada) otkrili su novi tip zvezde u Mlečnom Putu, koja ne liči ni na šta iz naše Galaksije.

Otkriće je učinjeno 60-centimetarskim teleskopom na njihovoj novoj opservatoriji na Andima (Peru) na preko 2.000 metara visine. Obeležena sa CPD—31 1701, ova zvezda ima osobine i »crvenih divova« i »belih patuljaka«. Ona — poput »crvenog diva« — kao gorivo izgara helijum. Međutim, za razliku od »crvenih divova«, koji su obično hladnija zvezde, ova je veoma topla i mala. Zbog toga podseća i na »belog patuljka«.

Svemir nije »zatvoren«?

Gustina materije u univerzumu od izuzetne je važnosti u kosmologiji. Teoretski, ako je gustina dovoljno velika, međusobno gravitaciono privlačenje delova svemira će usporiti ekspanziju, pa možda i obrnuti smer kretanja: univerzum će početi da kolapsira. Mnogi astronomi ovom modelu »zatvorenog« univerzuma pridružuju ograničenu maksimalnu veličinu, jer druga alternativa — neograničena, beskrajna ekspanzija, »otvoreni« svemir — ne izgleda verovatnom.

Rezultati do kojih su došli astrofizičari Džon Rodžerson (John Rogerson) i Donald Jork (York), sa Univerziteta Prinston, indiciraju da je gustina suviše mala da bi »zatvorenost« i kontrakcija bile moguće. Oni su gustinu izračunali iz zastupljenosti deuterijuma u interstelarnom prostoru, za šta su podaci pribavljeni po prvi put, i to uz pomoć orbitralno opsertavorije »Kopernik« i prinstonskog teleskopa. Posmatranjem Beta Kentaura u ultraljubičastoj svetlosti ustanovljeno je da između nje i Zemlje jedan atom deuterijuma dolazi na svakih 100.000 atoma.

Jedan atom na 10 m^3

Prema prihvaćenim teorijama, jedino mesto u prirodi gde deuterijum može da nastaje je početak big-benga. Dakle, deuterijum kojeg vidimo je trag pradavnog bing-benga, a njegova količina može poslužiti kao indikator koliko je primordijalnog vodonika bilo fuzionisano u deuterijum u vreme postanka. Iz toga se može izračunati koliko je vodonika bilo na »početku«, odnosno proračunati današnja gustina univerzuma. Račun je pokazao da na 10 m^3 prostora dolazi jedan atom vodonika. Drugi elementi — osim vodonika i deuterijuma — toliko su retki da i ne utiču na gustinu. Sa ovako malom gustinom, »zatvorenost« i kontrakcija, prema Rodžersonu i Jorku, nisu mogući.

Neki astrofizičari su verovali da u svemiru postoje velike količine materije koju ne vidimo. Rezultati do kojih su Rodžerson i Jork došli, izgleda da pobijaju tu hipotezu. S obzirom da su proračuni vršeni isključivo na osnovu posmatranja zvezde Beta Kentaura, odnosno gustine deuterijuma na pravcu od Zemlje do te zvezde, podaci nisu dovojno pouzdani da bi se primenili na čitavu vasionu. Stoga predstoje istraživanja i u drugim pravcima kroz svemir.



GALAKTIČKI GROZD KOMA UDALJEN JE OKO 300 MILIONA SVETLOSNIH GODINA. OTPRILIKE U CENTRU SLIKE NALAZI SE NAJSJAJNIJI ČLAN, 12. VELIČINE, ELIPTIČKI SISTEM NGC 4889. SNIMAK JE NAČINJEN NA OPSERVATORIJI KIT PIK

Četiri sovjetske automatske stanice lete prema Crvenoj planeti

LET ČETIRI SOVJETSKE AUTOMATSKE STANICE PREMA MARSU NASTAVLJA SE PREMA PREDVIĐENOM PROGRAMU. KRAJEM SEPTEMBRA STANICE »MARS-4« I »MARS-5« NALAZILE SU SE NA PREKO 20.000.000, A STANICE »MARS-6« I »MARS-7« NA OKO 17.000.000 KILOMETARA OD ZEMLJE. AUTOMATSKE STANICE TREBA NAUKU DA OBOGATE NOVIM SAZNANJIMA O PLANETI KONTRAVERZNIH ZAGONETKI

U susret Marsu

Roald Z. Sagdejev, direktor Instituta za svemirska istraživanja Akademije nauka SSSR, izložio je saradniku agencije TASS naučne zadatke svemirskih automatskih stanica »Mars—4«, »Mara—5«, »Mars—6« i »Mars—7«.

Tri medija istraživanja

Glavni cilj svemirskog eksperimenta, koji će početi da se ostvaruje u februaru 1974. godine, jeste kompleksno istraživanje planete Mars sa orbite njegovog veštačkog satelita i — neposredno na samoj planeti. Da bi se to postiglo predviđeno je da jedna od stanica postane veštački satelit Marsa i pošalje na njegovu površinu sletajući aparat.

— Pošto su astronomski uslovi poletanja na Mars u 1973. godini nepovoljniji od uslova 1971. godine, izvođenje veštačkog satelita u njegovu orbitu i dostavljanje aparata na površinu planete vršiće se podvojeno, svemirskim automatskim stanicama — rekao je Sagdejev.

Naučni program četiri stanice sačinjen je na osnovu rezultata ranijih istraživanja Crvene planete.

Usputni zadaci

Na trasi leta ka Crvenoj planeti, dugačkoj oko pola milijarde kilometara, već se obavljaju radijaciona i magnetska merenja i proučavaju kosmički zraci. Sem toga, sprovode se i istraživanja radio-zračenja Sunca u metarskom dijapozitivu talasa i registruju strujanja sunčeve plazme (sunčevog vetra). Deo tih eksperimenata obavlja se u saradnji s Francuskom.

Osnovni zadaci izučavanja Marsa s orbite veštačkih satelita jeste određivanje karakteristika njegove atmosfere i fotografisanje njegove površine. Predviđeno je i proučavanje magnetnog i gravitacionog polja planete, njene temperaturne osobenosti i karakteristike reljefa.

Parametri Marsove atmosfere proučavaće se i na delu sletanja.

U rejonu mekog spuštanja aparata predviđa se istraživanje i utvrđivanje fizičkih osobenosti tla, određivanje karaktera i sastava njegovih površinskih slojova, eksperimentalno proveravanje mogućnosti televizijskog snimanja okolne panorame i izvršavanje drugih naučno-istraživačkih zadataka. U stvari, planirano je spuštanje na površinu Marsa vozila sličnog »Lunohodu« i to verovatno u blizini Marsovog južnog pola, da bi se pomoću njegovih kompleksnih instrumenata i uređaja ispitalo da li atmosfera i tle u tom regionu, a na početku Marsove jeseni, sadrže vlagu i žive organizme. To je naročito važno zbog toga što su u Marsovoj atmosferi, pored ugljen-dioksida, otkriveni i tragovi azota, glavnog elementa organskog života.

Tehnički problemi

Dugotrajni let četiri automatsko svemirske stanice, upravljenje njima, obezbeđenje sletanja i dobijanje naučnih informacija iz orbite i sa površine Marsa veoma je složen zadatak. Za njegovo izvršenje neophodno je potrebno stići usaglašono funkcionisanje razgranatog organizma stanice.

Kao što se vidi putovanje ka Marsu ne protiče apsolutno glatko. Naučnici i tehnički stručnjaci moraju preduzimati odgovarajuće mere u slučaju da je u nekom sistemu potrebno otkloniti odstupanja od ustanovljenog režima. Sada rade na tome da odstrane poremećaj u radu telemetrijskog sistema jedne stanice.

»Sojuz-12« uspešno izvršio zadatak

POSLE GOTOVO DVADESET I SEDAM MESECI PAUZIRANJA, SOVJETSKA KOSMONAUTIKA JE KRAJEM SEPTEMBRA DVODNEVNIM OKOLOZEMALJSKIM LETOM DVOJICE KOSMONAUTA OBNOVILA SVOJU NAUČNOISTRAŽIVAČKU AKTIVNOST LETOVIMA SVEMIRSKIH BRODOVA TIPA »SAJUZ« SA POSADOM

Dvodnevni izlet u svemir

U skladu s programom istraživanja okolozemaljskog svemirskog prostore u Sovjetakom Savezu je 27. septembra 1973. godine lansiran svemirski brod »Sojuz — 12« koji su zatim na orbitu veštačkog satelita izveli komandant brode Vasilij Lazerev i brodski inženjer Oleg Makarov.

Program leta

Programom orbitalnog leta, predviđenog za 48 časova, bili su predviđeni i izvršeni sledeći zadaci:

— kompleksne provera i ispitivanje usavršenih brodskih sistema;

— isprobavanje u toku leta procesa ručnog i automatskog upravljanja u raznim režimima leta;

— spektrografsko snimanje pojedinih rejone zemljine površine s ciljem dobijanja podataka za rešavanje privrednih zadataka zemlje.

Eksperimentalni let svemirskog broda »Sojuz — 12« predstavljao je jednu od etape daljeg usavršavanja kosmičkih pilotiranih brodova.

Se posadom broda stalno je održavana radio i televizijska veza. Zdravlje i raspoloženje dvojice kosmonauta u toku čitavog leta bilo je odlično, a svi agregati, uređaji i instrumenti broda funkcionisali su besprekorno.

Na prvoj orbiti

Prvog dana su parametri orbite broda imali sledeće podatka:

● maksimalno odstojanje broda od površine Zemlje (u apogeji) iznosilo je 249 kilometara;

● minimalno odstojanje (u perigeji) bilo je 194 kilometara;

● period obletanja oko Zemlje trajao je 88,6 minuta;

● nagnutost orbite iznosila je 51,6 stepeni.



VASILIJ LAZAREV I OLEG MAKAROV ZA VREME TRENINGA U SIMULATORU »SOIUZA«, PRE POLETANJA BRODOM »SOJUZ-12«

Programom lete broda »Sojuz — 12« bilo je predviđeno da kosmonauti Lazarev i Makarov izvrše operaciju manevrovanja — ručnim upravljanjem. Cilj tog eksperimenta bio je provera sistema upravljanja brodom i usavršavanja tehnike pilotiranja u raznim režimime orbitalnog leta.

Na drugoj orbiti

Posle izvršenja manevra brod je letao po novoj orbiti čiji su parametri bili:

● maksimalno odstojanja broda od površine Zemlje (u apogeji) dostizalo je 345 kilometara;

● minimalno odstojanje (u perigeji) bilo je 326 kilometero;

● period obletenja oko Zemlje dostizao je 91 minut;

● nagnutost orbite iznosila je i nadalje 51,6 stepeni.

Kako sa prve, tako i sa ove druge orbite kosmonauti su obavljaji spektografske snimanje i veoma precizno i skladno izvršavali sva zadatke i poslove predviđene programom — što je kosmonaut, general G. Beragavoj u svom komentaru štampi posebno istakao.

Zaslužuje pažnju i kombinovani sistem veza putem kojih su kosmonauti održavali gotovo neprekidan kontakt (izuzev u vreme dok su spavali) sa bazom na Zemlji. Naime, na Atlantiku je plovio naučnoistraživački brod »Akademik Sergej Koroljev« preko čijih su centara i sredstava veze, kao i preko satelita za vezu »Munja« prenošeni svi podaci i primana uputstva i komande.

Posle izvršenja svih zadataka »Sojuz — 12« se 29. septembra 1973. godine meko spustio na teritoriju Sovjetskog saveza oko 400 kilometara jugozapadno od grada Karagande, koji je postao prihvatna luka za sve sovjetske kosmonaute. Lekari koji su odmah posle sletanja pregledali kosmonaute konstatovali su da je njihovo zdravlje i raspoloženje odlično.

Dugo, toplo leto u svemiru

ZAVRŠEN JE 59-DNEVNI BORAVAK AMERIČKIH ASTRONAUTA ALANA BINA, DŽEKA LUZME I OVENA GERIOTA NA ORBITALNOJ STANICI »SKAJLAB«. NA KRAJU SVOG ORBITALNOG PUTOVANJA ONI SU SE, ZA RAZLIKU OD PRVIH DANA, TAKO DOBRO OSEĆALI, DA SU ČAK TRAŽILI OD CENTRA ZA VASIONSKE LETOVE DA IM ODOBRI PRODUŽETAK BORAVKA U NEBESKOJ LABORATORIJI ZA 5—10 DANA

59 dana na orbiti

Bin, Luzma i Geriot su još prvih dana svog boravka na nebeskoj laboratoriji javili centru: »Dužnost nam je da izvršimo sve zadatke i da vidimo koliko god je moguće više. Nisu nas trenirali dve i po godine zato da bismo, dospevši u svemir, čitali stripove«. Ovakvo samopouzdanje i želja za radom postaju jasniji kada se ima u vidu da su astronauti 6. avgusta postavili dopunski termozaštitni ekran i na taj način snizili temperaturu u prostorijama stanice. »Suncobran«, kojega su nad »Skajlabom« razvili članovi prve posade imao je nedostatke: nije prekrivao deo stanice u kome su se nalazili rezervoari s vodom, čija je temperatura dostizala 49°C! Pod dejstvom sunca spoljna zaštitna prekrivka stanice je izgubila svoje termozaštitne osobine. Luzma je pri svom prvom izlasku u slobodni svemir konstatovao da je suncem obasjavana strana stanice sasvim potamnila, za razliku od ostale površine koja je ostala bela.

Lančane reakcije i »jame« na Suncu

Posle postavljanja zaštitnog ekrana, astronauti su pristupili svom osnovnom zadatku — istraživanju Sunca, pomoću kompleta astronomskih uređaja (ATM), pri čemu im nije smetala zemljina atmosfera. Po izjavi dr Erla Majnfilda sa opsarvatorijo u San Fernandu (Kalifornija), snimci Sunca trojica astronauta već dopuštaju da se stvori naučni zaključak: snažna erupcija na našoj zvezdi može da izazove druge, i to čak i u udaljenijim oblastima Sunca. Pri snimanju Sunca rendgenskim zracima otkrivene su jarke pege, čije poreklo se dosad nije moglo razjasniti. One se mogu videti kako u aktivnim, tako i u pasivnim oblastima Sunca. Sem toga, u sunčevoj koroni su otkrivena »crna mesta« bez zračanja, koja su dobila naziv »jame«.

Stručnjaci smatraju da je aktivnost Sunca za vreme boravka na orbiti druge posade »Skajlaba« bila znatno intenzivnija od očekivane. Po mišljenju dr Džordža Untroua sa Harvardskog univerziteta, rezultati do kojih se došlo istraživanjem sa »Skajlaba«, dopuštaju da se bolje shvati karakter razvoja sunčevih bura, što će u krajnjem rezultatu doprineti solidnijim meteorološkim prognozama na Zemlji.

Astronauti su imali mogućnosti da jasno posmatraju poražavajuće procese na Suncu. Tako su 21. avgusta otkrili gigantski »mehur« čiji je polupréčnik zahvatao tri četvrtine Sunčevog poluprečnika! Pretpostavlja se da je to bila posledica džinovske erupcije na suprotnoj strani naše zvezde. Oni su registrovali i eruptivne procese na strani Sunca okrenutoj ka Zemlji, a 5. septembra su pratili jednu protuberancu od trenutka njenog nastajanja, pa sve dok se nije ugasila.

Snimci su pokazali da se pri erupciji stvara »pečurka«, slična onoj pri nuklearnoj eksploziji. 6. septembra astronauti su otkrili novu erupciju u toku kojo je bila generisana energija, ekvivalentna energiji eksplozije 100.000.000 miliona tona snažnog eksploziva trotila. Najzad, oni su snimili i gigantsku protuberancu — erupciju usijanih gasova — za koju je Bin rekao »da je najogromnija i najneverovatnija pojava od svih koje su zapažene na Suncu«.

Na žalost, po vestima novinskih agencija, deo informacija o našoj zvezdi je propao, zbog slabog kvaliteta prijema na zemaljskim stanicama.

Biološki i ekološki eksperimenti

U programu istraživanja važnu ulogu imali su biološki eksperimenti. Astronauti su se brinuli o životu dva pauka koji su, hraneći se biftecima, najpre pleli potpuno nepravilne mreža, ali su se zatim snašli u bestežinskom stanju i pleli »standardne« mreže kao na Zemlji. Za razliku od njih, ribe se ni do kraja boravka u svemiru nisu mogle snaći, ali mlad koji se iz ikre izveo u »Skajlabu« odmah se snašao u novoj situaciji i plivao potpuno normalno. Naučnici pretpostavljaju da se prilagođavanje bestežinskom stanju, po svemu sudeći, odigralo još u embrionalnom stanju.

Jedan od osnovnih zadataka astronauta predstavljalo je istraživanje prirodnih resursa naše planete. Proučavali su se usevi koje su napale štetočine u Teksasu, fotografisani su pojedini rejoni sa stanovišta eventualnog postojanja rudnih bogatstava, proučavala zagađenost životne sredine. Astronauti su posmatrali nastajanje i kretanje uragana i o tome obaveštavali ugrožene.

Astronaut Luzma je u električnoj peći »Skajlaba« eksperimentisao u pogledu otvaranja specijalnih legura. U specijalnim kapsulama, u uslovima bestežinskog stanja, topili su se metali, čije se legure ne mogu stvarati na Zemlji, jer zbog postojanja sile teže dolazi do razlaganja komponenata.

Perspektive svemirske tehnologije

Po izjavi stručnjaka, ako se u uslovima bestežinskog stanja pokaže mogućim dobijanje kristala sa znatno manjim količinama primesa, nego u kristalima proizvedenim na Zemlji, kao i kombinovanje materije koje se u uslovima teže ne mogu spajati, industrija će dobiti izvanredno široke mogućnosti za proizvodnju ultračvrstih materijala, kao i kvalitativno savršenije kristalaste komponente za elektronske uređaje i pribore. Nove komponente bi doprinele suštinskom smanjenju dimenzija i težine lasera, televizijskih i računarskih uređaja.

Astronauti su, 20. septembra počeli da proveravaju sisteme trasportnog broda »Apolo«. Zbog neispravnosti nekih blokova u njemu moralo se pribeći novoj tehnici upravljanja »Apola«, koju je najpre na trenažeru NASE na Zemlji razradio astronaut Brand.

Bin, Luzma i Geriot, 25. septembra, prešli su u transportni brod kojim su uveče startovali prema Zemlji,a 26. septembra u 3,20 časa po jugoslovenskom vremenu oni su sleteli na površinu okeana oko 360 kilometara jugozapadno od San Dijega u Kaliforniji.

NAKON ŠTO SE KAPSULA S POSADOM »SKAJLAB-2«, POMOGNUTA S TRI BALONA, U OBRNUTOM POLOŽAJU SPUSTILA NA PACIFIK, LJUDI ŽABE JE ISPRAVLJAJU



GALAKSIJA

debatni klub čitalaca

Uređuje: Nenad Birovljev

Dragi čitaoci,

Vaše želje da nam šaljete svoje dopise i naši planovi da za njih otvorimo stranice »Galaksije« počinju se ostvarivati. Evo, već u ovom broju objavljujemo tri vaša dopisa. I, kako to često biva, ni iznenađenje nije izostalo: tri prva dopisa uzela su za metu — Ajnštajnovu teoriju relativnosti. Objavljujemo ih sa izvesnim skraćenjima, koja ipak ne menjaju suštinu napisa. Prema tome, na vama je, dragi čitaoci, da stupite u polemiku s autorima ovih napisa, ili da ih podržite, ili da te napise samo »primite k znanju«, a vašu autorsku aktivnost posvetite drugim pitanjima i dilemama... Određeni prostor u »Galaksiji« je vaš.

I još samo ovo: molimo vas da ponovo pažljivo pročitate naš poziv na saradnju u br. 18 »Galaksije«, str. 26, prvi stubac, i da nam uz napis pošaljete i kraće podatke o sebi (eventualno i svoju fotografiju) i broj svog žiro—računa ili posebnu izjavu da ga nemate.

A sada dajemo reč našim čitaocima—saradnicima.

Teorija relativiteta i marksizam

Sagledavenje jedne teorije, koja pored velikih pretenzija da uređuje Univerzum ima i filozofske ambicije, treba izvršiti prvenstveno sa te strane. To je preciznije rečeno, kakav je odnos teorije relativiteta sa matematičko-fizičke i astronomske strane.

Kakvo je filozofsko shvetenje Ajnštajnovo? ili, preciznije rečeno, kakav je odnos teorije relativiteta i marksističke filozofije — dijalektičkog materijalizma?

Sagledavanje sa dijalektičko-materijalističkog gledišta je jedino ispravno, ne zato što je u nešim danima dijalektički materijalizam izvučen iz zapećka gde je bio bačen, već zato što je to naučna filozofija.

Ajnštajn je svoju teoriju relativiteta zasnivao na filozofiji Ernesta Maha, Davida Hjume i Eugena Diringa. Tu možemo dodati i biskupa Džordža Berklija, pošto je on »otac« ove trojice. Engels je našao za potrebno da napiše knjigu protiv filozofije Diringa — »Anti-Diring« — odnosno protiv Diringove »nadri-nauke« kako piše Engels. Marks je bio upoznat i saglasan sa tom knjigom, a jednu glavu je on i napisao

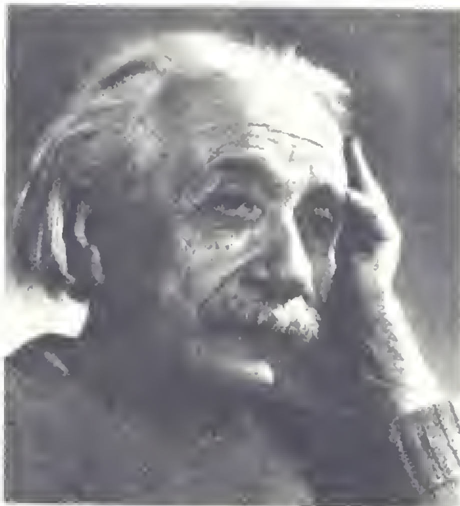
Lenjin je napisao knjigu protiv filozofije E. Maha: »Materijalizam i empiriokriticizam« u kojoj, pored Maha, opovrgava Berklija i Hjume. Dakle, klasici marksističke filozofije obaraju se na filozofiju Maha Diringa i Hjuma kao nenaučnu, a ta je filozofija poslužila Ajnštajnu kao osnova za njegovu teoriju relativiteta! I Norbert Viner, kome se ne može imputirati da je pristalica marksističke filozofije, u svojoj knjizi »Kibernetika i društvo« piše: »Pa ipak oba pravca aktivnosti (Ajnštajnov i Gipsov) predstavljaju zaokret u gledištima fizike, gde se svet kakav stvarno postoji zamenjuje u izvesnom smislu onakvim svetom kakav se može posmatrati, i gde stari, naivni realizam fizike ustupa pred nečim što bi kod biskupa Berklija izazvalo osmeh zadovoljstva. Lenjin je svoju knjigu »Materijalizam i empiriokriticizam« napisao 1908. godine u Ženevi. Ajnštejn je svoju specijalnu teoriju relativiteta, koja je u vezi sa materijom koju Lenjin razmatra u toj knjizi, napsao 1905. godine u Bernu. Međutim, u svojoj knjizi Lenjin ni jednom rečju ne spominje Ajnštajna i njegovu teoriju. Zašto? Teško je verovati da Lenjin nije bio sa njom upoznat, pogotovu što su obojica u to vreme živeli u Švajcarskoj. U Lenjinovim izabranim delima u šesnaest knjiga (»Kultura«, 1960), Lenjin samo uzgredno, u desetak redova, spominje Ajnštajna 1922. godine.

Logično je postaviti pitanje: Može li se sa filozofijom Maha, Hjuma i Diringa, kojom se služio Ajnštajn, doći do ispravnih naučnih otkrića? Ili, šta je ispravno-naučno: filozofija Mah-Hjum-Diring-Ajnštajnova — ili Marks-Engels-Lenjinova? Bez sumnje je to ova druga. Šta onda reći o naučnoj vrednosti teorije relativiteta?

Na meti: Ajnšta

Ajnštajnova teorija izvrće naglavačke pojmove koji se već hiljadama godina koriste. Dosta stvari te teorije nije ni dokazano, a neke stvari Ajnštajn zahteva da se prime »na veru«. Nije mali broj ljudi koji je ne shvataju a prihvataju je iz pomodarstva i intelektualnog snobizma. Ukratko: po mom osećanju — usuđujem se da kažem — pored nauke ima u dobroj meri idealizma (filozofskog), mistifikacije i spekulacije (ovde mislim na teoriju relativiteta, a ne na celokupno Ajnštajnovo delo).

Branko Nešić, Obala 29
81340 Herceg Novi



Konstantna gravitacija

Engleski fizičar, autor »Permanentne vasione«, Fred Hojl i njegov najbolji učenik indijski matematičar Džajant Narlike postavili su novu teoriju gravitacije.

Prema prvim komentarima svetskih naučnih centara, reč je o najkrupnijem naučnom dostignuću posle Njutna i Ajnštajna, utemeljivača moderne gravitacione teorije.

Nova teorija počiva na rezultatima najnovijih istraživanja sredstvima savremene astronomije.

Hojl zamera Ajnštajnovim jednačinama gravitacione teorije što one zadovoljavaju i GRAVITACIJU i ANTI-GRAVITACIJU. Njihova simetričnost dopušta postojenje kosmosa u koma bi gravitacija bile odbijajuća, a ne privlačna sila.

Sile gravitacije su u suštini privlačne, smatra Hojl, a odbijajuća gravitacije nije matematički prihvatljiva jednostavnim prekrštavanjem znaka »minus« u »plus«. Produbljujući kritiku Ajnštajnova gravitacije, Hojl joj zamera što ona osnovni uzrok privlačenja vidi u deformaciji PROSTORA — VREMENA od strane neke centralne mase. U slučaju Sunčevog sistema, ta centralna masa je Sunce. Iz čitavog Sunčevog sistema ono ima gotovo isključiv uticaj na tela u sistemu Kentaur, najbližeg Sunčevom sistemu. Ostale zvezde su po Ajnštajnovoj teoriji tako daleko da njihov uticaj na tela Sunčevog sistema izgleda zanemarljiv.

Nastala između 1907. i 1915. godine, Ajnštajnova teorija gravitacije svodi deformaciju prostora-vremena u Sunčevom sistemu gotovo isključivo na dejstvo Sunčeve mase: prisustvo drugih zvezdanih masa na udaljenosti od 4 svetlosne godina (i većoj) i depresija prostora-vremena koju one mogu prouzrokovati su, navodno, toliko beznačajni da se mogu zanemariti.

Ovakvo zaključivanje bi se po Ajnštajnovoj teoriji moglo protegnuti na ceo Svemir. Zvezdani i galaktički svetovi su za nju sa mehaničke tačke gledišta beznačajni. Ako bi se čak pretpostavilo da iščezne cela naša Galaksija, Zemlja bi se navodno i dalje kretala oko Sunca i dobijala bi od njega svetlost i toplotu kao i ranije. Jednačine Ajnštajnove gravitacione teorije dozvoljavale bi da se Mesec i tada poslušno kreće oko Zemlje.

Hojl se ne slaže sa ovakvim načinom zaključivanja i smatra da jednačina Ajnštajnove teorije gravitacije opisuje stvarnost veštački isečenu iz svoje prirodne sredine. To je nov vid ANTROPOCENTRIZMA. On smatra da se nijedna masa ne sme apstrahovati od svih ostalih masa u Svemiru. Kao što se ne može zamisliti »čovek«, a da se istovremeno ne podrazumeva »čovek na Zemlji«, ne može se reći Sunce, a da s time istovremeno ne misli »Sunce u svemiru«. Ak bi nestale zvezde bliske Suncu, kretanje Zemlje pretrpelo krupne promene.

Ako bi iščezao Svemir, nestalo bi i Sunce s njegovim sistemom, jer bi se njihove mase obezvr dile i postale ravne nuli. Drugim rečima, dozvoljen je zaključiti da materija od koje smo načinjeni pro stavlja lokalnu kondenzaciju koju je omogućilo prosto no-vremensko dejstvo sveg ostalog svemira. Ovak način razmišljanja se nužno proteže i na gravitacij Jednačine teorije gravitacije moraju nužno izražava opštu interakciju svih masa, pa čak i najsitnijih.

Postojanje jedne elementarne čestice je rezult postojanju čitavog Svemira i njegovih fizičkih osob nosti kao što su masa, spin, naboj..., koji opet m



jnova teorija relativnosti

taju biti neposredna funkcija kosmičkih karakteristika, kao što su gustina energije, dilatacija, kosmički zraci.

To su osnovne postavke nove teorije gravitacije koja predstavlja uopštavanje apstraktne Ajnštajnove teorije. Po Hojlu, mase svakog tela je funkcija postojanja sveukupne kosmičke sadržine, a konstanta gravitacija »G« se izračunava na osnovu prosečne gustine kosmičke materije. Ona je jednaka svuda i postaje univerzalna, što po sadašnjim teorijama nije bio slučaj. Vrednost »G« je ista u svim zvezdanim i galaktičkim uslovima i proteže se do granica svemira.

Aleksandar VELJKOVIĆ
Španskih boraca 30/7
Novi Beograd

Opšta teorija relativnosti i žiroskopske pojave

Osnovne hipoteze na kojima se zasniva opšta teorija realativnosti, grubo rečeno, »ukidaju« principijelne razlike između inercijalnih i neinercijalnih sistema.

Prema toj teoriji, mase deluju na okolni prostor kao što i sam prostor deluje na njih. To dejstvo masa deformiše prostor na specifičan način: takav prostor menja svoje euklidskometrička karakteristike, pa i prisutne mase ne možemo više smatrati euklidskim već neeuklidskim. U neeuklidskom prostoru ne postoje pravci i paralele u ranijem smislu te reči; merodavne su takozvane »geodezijske linije«.

Kada neko telo prilikom svog inercijalnog kretanja zađe u gravitaciono polje neke mase koje je zakrivljeno i deformisano usled prisustvo te mase, može se smatrati da se uprkos zakrivljenoj putanji telo i dalje kreće inercijalno i to naravno ne više pravolinijski u euklidskom smislu, već po nekoj geodezijskoj liniji.

Ovde je međutim, važno i interesantno uočiti da je Ajnštajn slučajno ili namerno izbegavao da svojom Opštom teorijom relativnosti obuhvati i teoriju žiroskopskih efekata. Moglo bi se pomisliti da je predosećao da bi na tom području fizike mogao naići na nepremostive poteškoće koje bi mogle ozbiljno da ugroze njegovu teoriju. Doduše, Ajnštajn je tu i tamo u mislima »eksperimentisao« sa rotirajućim telima, ali nikada nije pominjao žiroskopske efekte.

Podsetimo se da je jedna od najvažnijih osobina rotirajućih tela svojstvo da nastoje zadržati u prostoru nepromenjen pravac ose rotacije.

Dali smo se ikada upitali da li je ta pojava u fizici apsolutna ili relativna? Šta to uopšte znači da rotirajuća tela sa tri stepena slobode nastoje da zadrže nepromenjen položaj ose rotiranja u prostoru? O kakvom je prostoru reč? Da li ta pojave važi i za neeuklidski prostor?

Znamo da se žiroskopski efekat ogleda u tome da rotirajuća tela nezavisno od toga da li se nalaze u inercijalnim ili neinercijalnim sistemima zadržavaju orijentisanost svoje ose rotacije, što znači da ose rotacije ostaje uvek paralelne samoj sebi u prostoru. Pošto paralelni pravci imaju smisla samo u euklidskom prostoru, a prostor u kome su prisutne mase ne može — po Ajnštajnu — biti euklidski, niti imati paralelnih pravaca, žiroskopske pojave ne samo što ne bi mogle biti apsolutne već ne bi imale nikakvog smisla jer bi bile zavisne od uticaja i rasporeda okolnih masa u prostoru. Međutim, to nije slučaj.

Zakonitosti žiroskopskih pojava bile su poznate još u vreme kada se prostor u fizici tretirao isključivo euklidski, pa su i te zakonitosti formulisane u odnosu na euklidski prostor. Činjenica je da su one i pored svih mogućih previranja u fizici uporno ostale u neizmenjenom obliku sve do danas, što je vooma čudno i nelogično, jer bi to značilo da se žiroskopske pojave i zakonitosti makar i prećutno smatraju apsolutnim, priznavajući na taj način i apsolutni prostor, što je svakako u flagrantnoj protivrečnosti u odnosu na Opštu teoriju relativnosti i osnovna Ajnštajnova shvatanja prostora.

Ako je Ajnštajn smatrao da u prirodi ne postoje apsolutna kretanje i pojava koje bi se određivale u odnosu na prostor i da su kretanja tela relativna, to jest da se mogu određivati samo u odnosu na druga tela, onda ni žiroskopske pojave ne bi smele biti nikakav izuzetak, nego bi se morale definisati u odnosu na druga tela u prostoru vodeći računa i o njegovim neeuklidskim osobinama.

Međutim, ne bi se baš moglo reći da je ikada primećeno da žiroskopski efekat zavisi od rasporeda i prisustva okolnih masa u prostoru, jer tada žiroskopski efekti ne bi bili ono što jesu.

Zato smatram da bi bilo važno proučiti žiroskopske pojave sa pozicija Opšte teorije relativnosti s obzirom da Specijalna teorija relativnosti još uvek priznaje euklidska svojstva prostora. Trebalo bi ispitati ponašanje rotirajućih tela u neeuklidskom prostoru, utvrditi kako neeuklidsko-metričke karakteristika prostora utiču na žiroskopske pojave, odnosno da li i kako okolne mase u prostoru utiču na ponašanje rotirajućih tela. Eksperimenti bi bili relativno prosti. Ukoliko je, naime, u područjima jakih gravitacionih polja prostor jako zakrivljen, onda u takvom prostoru ne postoje pravci u euklidskom smislu, što se dokazuje zakrivljenom putanjom tela koja se slobodno kreću u takvom zakrivljenom prostoru. Kada je tako, onda bi u takvom zakrivljenom prostoru umesto tela koja se kreću translatorno trebalo pratiti kretanja brzo-rotirajućih tela i posmatrati šta će se desiti sa njihovom osom rotacije. Prema dosadašnjoj teoriji žiroskopskih pojava, moralo bi se očekivati da će ose rotiranja žiroskopa tokom kretanja zauzimati pravac paralelan početnom pravcu, nezavisno od toga da li u tom području prostora postoji gravitaciono polje ili ne. Nasuprot tome, prema Opštoj teoriji relativnosti i te kako bi se morao razlikovati slučaj kretanja žiroskopa u prostoru koji je euklidski (u kome nema okolnih masa) od slučaja kretanja u prostoru u kome postoje gravitaciona polja i u kome zbog toga ne postoje paralelni pravci, usled čega bi pravac ose žiroskopa tokom kretanja i te kako primetno morao da se »njiše« u odnosu na početni pravac ose. Dakle, zakrivljenost prostora bi se očitavala kako zakrivljenošću putanje žiroskopa tako i promenom pravca njegove ose rotacije. Ne mogu se oteti utisku da bi se dobili takvi rezultati koji ne bi baš ušli u prilog Opštoj teoriji relativnosti.

Vrnoga RUDOLF
Trg Pere Kosorića
10/XVIII stan 144
71000 Sarajevo

Osmi jugoslovenski simpozijum o obradi podataka

Početkom oktobra, na Bledu, oko dvesta eminentnih stručnjaka iz zemlje i inostranstva na Osmom međunarodnom jugoslovenskom simpozijumu o obradi podataka (»Informatika 73«), pokušalo je da odgovori na pitanje koje je dr Anton Železnikar, predsednik Organizacionog komiteta, ovako formulisao: Kako uklopiti sistem obrade podataka u svakodnevni život i na taj način definitivno stati obema nogama na čvrsto tle i u ovoj oblasti koja je donekle bila obavijena velom »tajne« dostupnih samo malom broju posvećenih stručnjaka? U tom smislu zanimljiva je konstatacija, koja proizilazi iz nekoliko desetina referata koje su iznneli domaći stručnjaci u ovoj oblasti, da je savremeni kompjuterski proces obrade podataka i na našem tlu dobio široku primenu, mada proces demokratizacije u blagovremenom i tačnom informisanju tek sada moramo ostvariti. Jer za samoupravno odlučivanje, kako je rekao inž. Marko Bulc, član Predsedništva SFRJ, nije važno da su određeni podaci samo tačni i ažurni, već i da li su radniku razumljivo prikazani. Oni pomažu da se orijentišemo u stvarnosti, da izaberemo najbolju alternativu. Informacije imaju u procesu proizvodnje gotovo isti značaj kao i udružena akumulacija, to moraju postati u samoupravnim odnosima neotuđivo vlasništvo radnika baš kao i sami rezultati rada.

Paralelno sa fundamentalnim istraživanjima u oblasti obrade podataka, na simpozijumu je prevđena i sve prisutnija sprega informatike s privredom, čime se otvara perspektiva novim generacijama mladih kompjuterista iz oblasti informatike. Treba odmah reći da je osnovna karakteristika Bledskog simpozijuma prodor mlade generacije. On je prisutan u svim našim republikama, čak i tamo gde je nedostajala starija generacija. Broj mladih ljudi koji su potpuno ovladali kompjuterima elektronskim informacionim sistemima, prosto fascinira i, naravno, ohrabruje. Tako je, na primer, jedan referent na simpozijumu bio i osamnaestogodišnji gimnazijalac iz Ljubljane, Robert Bernard. Sasvim je izvesno da će ovi mladi stručnjaci, nosioci elektronske ere, naići na dobar prijem u radnim organizacijama.

J. SLANI



„Utvara božja“ ili k

Za osnovu svoje detaljno ilustrovane analize o navodnoj poseti astronauta neke vanzemaljske civilizacije Zemlji, stručnjak NASE Blumrih koristio je opis proroka Jezekilja:

»Godine tridesete, mjeseca četvrtoga, petoga dana, kada bijah među robljem na rijeci Hevaru, otvoriše se nebesa i viđeh utvare božje. I viđeh gde silan vjetar dolažaše od sjevera, i velik oblak i oganj koji se razgorjevaše, i oko njega svjetlost, a ispred ognja kao jaka svjetlost; ispred njega još kao četiri životinje, koje na oči bijahu nalik na čovjeka; i u svake bijahu četiri lica i četiri krila u svake.

I noge im bijahu prave, a u stopalu bijahu im noge kao u teleta i sijevahu kao uglađena mjed. I ruke im bijahu čovječje pod krilima nad četiri strane i lica im i krila bijahu na četiri strane ...«

Od Jezekilja do stručnjaka NASE

Inženje Blumrih interpretira Jezekiljeve reči:

»Snažno brujanje moćnog raketnog motora prenulo je iz dremeža proroka i nateralo ga da pogleda naviše. Iz oblaka su se pojavila četiri duguljasta predmeta, iznad kojih se nalazilo nešto veliko, nepoznato i blještavo. Oblaci su se razišli, plamen raketnog motora naglo je prestao da svetli: za Jezekilja nema više sumnji da on ne sanja — »leteće životinje« imaju krila koja se pokreću u krug. Prorok je video mlazove plamena, a zatim i rotore »četiri duguljasta predmeta«, što je sve predstavljalo celishodnu kombinaciju glavnog raketnog motora i svojevrsnog stajnog trapa, i helikopterskih gondola sa kabinama za posadu.

Jezekiljev opis sadrži i sledeće podatke:

»... I na oči bijahu te životinje kao živo ugljevlje, gorahu na oči kao svijeće: taj oganj prolažaše između životinja i svijetljaše se, i iz ognja izlažeše munje«.

Blumrih:

»Jezekilj je posmatrao prostor između helikoptera. Pažnju mu je privukao još usijani hladionik reaktora i bleskanja malih upravljačkih raketa«.

»A nad glavama životinjama bijaše kao nebo, po viđenju kao kristal, strašno, razastrto ozgo nad glavama njihovijem ... bijaše kao prijesto i na prijestolu bijaše po obličju kao čovjek«.

Blumrih tumači:

»Čvrsti svod je u stvari korpus svemirskog broda. Jezekilj je, posmatrajući odozdo, video i komandnu kapsulu«.

Osnovna analiza stručnjaka NASE zasniva se na prorokovim zapažanjima, ali se ne zadržava samo na njima. On daje i istorijski osvrt:

Jezekilj je 597. godine pre naše ere, kao i mnogi drugi Jevreji dopao u ropstvo Nabukodonosora i bio prognan u Vavilon. Tamo je živeo u malom mestu Tel Abib u dolini reke Kebar, južno od Vavilona.

Astronauti su 593. ili 592. godine pre naše ere doleteli iz nekog drugog planetnog sistema i Jezekilj ih je u sledećih 19 godina sretao još tri puta. Oni su se spustili na Zemlju sa nepoznatog matičnog svemirskog broda koji je na visini 300—400 kilometara brzinom od oko 34.000 km/čas kružio oko Zemlje. Sletajući brod je Jezekilju ličio na dečju čigru, na čijem se donjem delu nalazio raketni motor, verovatno na nuklearni pogon. Brod—skela odvajao bi se od matičnog broda i do visine oko 200 kilometara spuštao bez korišćenja retroraketa, pošto je njegov aerodinamički žiroskopski oblik obezbeđivao kočenje. Do te visine su i helikopterski rotori i gondole s nogama još u stanju mirovanja. Na visini oko 200 kilometara letelica zaokreće za 180 stepeni, a u svojstvu retrorakete stupa u dejstvo glavni motor, tako da brzina sletanja opada na podzvučnu. Nešto kasnije stupaju u dejstvo i helikopterski rotori i time se još više smanjuju brzina sletanja. Po potrebi, povremeno i kratkotrajno, aktivira se i glavni raketni motor, tako da svemirski brod polako i bez potresa sleće na Zemlju ..



STRUČNJAK NASE OVAKO PREDSTAVLJA JEZEKILJEVO VIĐENJE SVEMIRSKOG BRODA: LEVO GORE: SVEMIRSKI BROD-SKELA SLEĆE NA ZEMLJU KORISTEĆI RETRO-RAKETNO DEJSTVO SVOG GLAVNOG MOTORA; LEVO DOLE: NA 1.000 METARA NAD POVRŠINOM ZEMLJE STUPAJU U DEJSTVO HELIKOPTERSKI ROTORI, KOJI TAKOĐE UBLAŽAVAJU BRZINU SLETANJA, A MOGU SE KORISTITI I PRI POLETANJU SA ZEMLJE; DESNO GORE: KOMANDANTSKA KAPSULA SA SOPSTVENIM POGONOM; DESNO DOLE: »NOGE« BRODA SLUŽE KAO GONDOLE ZA POSADU

Tehničko tumačenje priče o »utvarama«

Po Blumrihovim proračunima i pretpostavkama, glavni motor svemirskog broda generisao je energiju i za sve elektromotore helikoptera. Gondole sa rotorima nalazile su se u stajnom trapu (»nogama«) letelice. Veoma interesantno i celishodno rešenje predstavlja mogućnost za kretanje tih kondola zglobnim mehanizmima za 180⁰, čime se omogućuje da brod sa gondolama okrenutim naniže može da sleti, jer su one istovremeno i »noge« stajnog trapa, ali i da vertikalno poleti, ako su gondole sa rotorima okrenuto naviše.

Poletanje svemirskog broda—skele i njegovo izvođenje na orbitu matičnog broda vršilo se ili neposredno i odmah putem potiska glavnog motora, ili do visine oko 1.000 metara najpre helikopterskim pogonom. U prvom slučaju su se rotori helikoptera nalazili u stanju mirovanja, a u drugom kao pri sletanju.

Sasvim na vrhu zasvođenog krova nalazila se komandna centrala, u stvari priključena kapsula, koja je takođe bila osposobljena za samostalan let. Jezekilju je ta kupola sa plastičnim svodom ličila na »kristalno nebo«.

Da li je svemirski brod zaista imao nuklearni ili konvencionalni pogon, to Blumrih posle 2500 godina nije mogao da utvrdi; pretpostavlja da je reč o konvencionalnom pogonu na tečni vodonik, koji se, verovatno u količini od oko 37 tona, nalazio u rezervoaru broda, smeštenom u njegovom trupu.

Konkavni oblik trupa svemirskog broda (Jezekilj: »... nebo, po viđenju kao kristal razastrto nad glavama njihovijem«) sa svojim donjim vrhom predstavlja upravo idealnu aerodinamičku kočnicu pri sletanju; to je uspešnim testovima dokazano još 1964. godine u Istraživačkom centru NASE u Lengliju. Takav oblik broda se uz uštedu materijala i smanjenje tereta može relativno lako izgraditi primenom nekoliko krutih nosača.

Nuklearni ili hemijski pogon?

Glavni motor broda nalazio se u njegovom donjem delu, u težištu konstrukcije koja nisko leži. Osnovni delovi su mu bili prstenasti mlaznik, hladionik nad njim i turbopumpa sa glavnim ventilom.

Rezervoar za gorivo zauzimao je najveći deo brodskog volumena. Započinjao je nešto iznad reaktora i dopirao iznad mesta najvećeg prečnika. U njemu se nalazio tečni vodonik, koji je, pretvoren u gas, davao pogonsku energiju svim agregatima broda. Na-

PRE 2500 GODINA PROROK JEZIKILJ JE PISAO O SVOM ČETVOROSTRUKOM SUSRETU SA VANZEMALJSKIM ASTRONAUTIMA — TVRDI INŽENJER JOZEF BLUMRIH, NAČELNIK RAZVOJNO-KONSTRUKCIONOG SEKTORA NASE. PRECIZNOŠĆU I STILOM SAVREMENOG STRUČNJAKA SVEMIRSKE TEHNIKE, BLUMRIH REKONSTRUIŠE SVEMIRSKE BRODOVE KOJE JE U BIBLIJI COBANSKIM REČNIKOM OPISAO PROROK JEZEKILJ. KLJUČ ZA RAZJAŠNJENJE ZAPAŽANJA, BLUMRIH NALAZI U BRIŽLJIVOJ ANALIZI PROROKOVOG OPISA »KONSTRUKCIONIH DELOVA SVEMIRSKIH BRODOVA« UZ PRIMENU SADAŠNJIH SAZNANJA IZ SVEMIRSKE TEHNIKE. DA LI JE JEZEKILJ ZAISTA OPISAO TE BRODOVE? TO I ZA STRUČNJAKA OSTAJE OTVORENO PITANJE. OTUDA SE I OVAJ NAPIS MOŽE SHVATITI SAMO KAO NAUČNO NEDOKAZANA PRETPOSTAVKA

smoplov budućnosti

ime, termička energija, stvorena u reaktoru, prenosila se gasom do turbina u gornjem delu broda, koje su bile povezane i sa generatorom elektroenergijo. Ona je kablovima prenošena do elektromotora u gondolama helikoptera i omogućavala njihov pogon.

Prema tome, Jezekiljev svemirski brod raspolagao je ili nuklearnim reaktorom, pa je oko 37 tona tečnog vodonika služilo samo kao radni medijum za cirkulaciju između reaktora i turbogeneratora, ili su pak centralni i raketni pogon koristili hemijsko gorivo.

»U svakom slučaju«, tvrdi stručnjak NASE, »takav motor predstavlja »razlog« što čovek još nije u stanju da izgradi tako celishodan svemirski brod«.

Jedan od glavnih faktora učinka svakog raketnog motora jeste vreme (sekunda) u koma sagorevanje jednog kilograma goriva stvara raketni potisak od jednog kiloponda (takozvani specifični impuls). Drugim rečima: ekonomični motori postižu više vrednosti jer se za određeni potisak utroši manje goriva. Blumrih je nizom matematičkih proračuna došao do zaključka da je Jezekiljev svemirski brod imao masu od oko 64 tone u koju je uračunata i masa goriva, potrebna za povratak broda sa Zemlje do matičnog broda na orbiti od oko 400 kilometara, pri čemu mora leteti brzinom od oko 9300 metara u sekundi (=34.500 km/čas). Pri tom je brod ostvarivao specifični impuls od 2.000 sekundi.

Da bi se stekla jasnija predstava o toj vrednosti, treba imati u vidu da današnji raketni motori imaju vrednost od maksimum 900 sekundi, što znači da svemirski brod sličan Jezekiljevom još dugo neće startovati sa Kejp Kenedija.

Sumnje naučnika

Međutim, ako se i prihvati gledište mnogih naučnika o postojanju mnogobrojnih vanzemaljskih civilizacija u našoj Galaksiji, poseta njihovih astronauta Zemlji veoma je malo verovatna.

Pretpostavimo da već i najbliža zvezda Alfa Centauri (4,3 svetlosne godine — 9 sa 12 nula kilometara) ima planete slične Zemlji. Pretpostavimo takođe da raketa dostiže brzinu od 17,2 km/sek (62.000 km/čas), koja je neophodna da bi se savladala sunčeva gravitacija i napustio Sunčev sistem. Čak i tada bi svemirski brod morao da putuje 76.000 zemaljskih godina. Postoje i druge sumnje. Jezekilj koristi maštovite predstave koje su u njegovo vreme bile popularne. I zašto je samo prorok Jezekilj bio svedok sletanja vanzemaljskih astronauta?

Ako se čak ostavi po strani ova poslednja primedba i sumnja naučnika u Jezekilja kao »jedinog« svedoka — u Bibliji i drugim drevnim zapisima ima »podataka« i o drugim svedocima, nagoveštajima i indicijama o poseti vanzemaljskih astronauta (koje nauka, razume se, ne može da prihvati kao dokaze) — Blumrihove pretpostavke se ne mogu smatrati praznom fantastikom.

U nauci i tehnici postavljaju se i opovrgavaju ili potvrđuju mnoge hipoteze. Tako se i Jezekiljevi svemirski brodovi u Blcumrihovom tumačenju pretvaraju u maštovitu i sa tehničkom logikom izgrađenu tezu.

Jezekilj opisuje:

»Iznad čvratog svoda ... nalazilo se nešto što je ličilo na safir; na predmetu sličnom prestolu nalazila se neka spodoba slična čoveku«.

Blumrih to interpretira:

»Jezekilj je video komandnu kapsulu i karakteristične detalje »prestola«, u stvari, fotelju sa osloncem za leđa i ruke, koja je možda bila i tapacirana ... dakle, video je sedište komandanta«.

To je, svakako mašta. Međutim, isto toliko je čudna i podudarnost Jezekiljevih zapažanja sa Blumrihovim logičnim tehničkim rešenjima. Jezekilj kaže:

»I viđeh kao jaku svjetlost, i u njoj unutra kao oganj naokolo, od bedara gore, a od bedara dolje vidjeh kao oganj i svjetlost oko njega«.

Blumrih te reči tumači:

»Svetlosni sjaj vanzemaljskog astronauta je posledica svetlosnog efekta njegove specijalne odeće, skafandra, sličnog odeći i opremi članova posade brodova »Apolo«, izrađenih od sintetičkog materijala sa primesama aluminijuma«.

Iz mnoštva Jezekiljevih reči i opisa, često ispunjenih raznim mističnim i religioznim tiradama, Blumrih izdvaja njihovo racionalno jezgro. Tako, Jezekilj kaže:

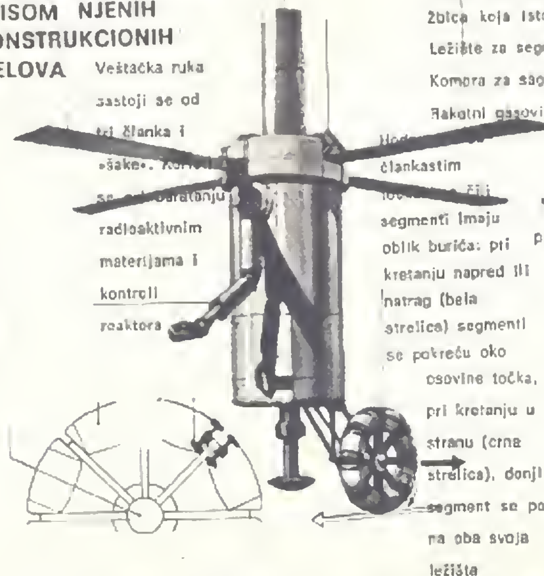
»Tada podiže me duh, i čuh za sobom glas gdje se silno razliježe... i lupu krila onijeh životinja, koja udarahu i huku točkova ... i duh me podiže i odnese ... i progovori čovjeku obučenom u platno, i reče mu: »Uđi među točkove i uzmi pregršti žeravice između heruvima i razaspi na grad. I uđe na moje oči ...«.

Pošto Jezekilj još tri puta u raznim situacijama pominje svoja sretanja sa »heruvimima i utvarama božjim«, pa i letenje s njima, Blumrih izvodi zaključak da je on sa vanzemaljskim astronautima kontaktirao četiri puta. U vezi sa »vađenjem žeravica«, stručnjak NASE kaže:

»Čovek u zaštitnoj odeći od azbesta je po naređenju svog komandanta pomoću veštačke ruke prišao gondolama s rotorima i odstranio neki radioaktivni deo iz konstrukcije iznad hladnjaka raketnog motora«.

Mašta i tehnika objašnjavaju zbivanja koja se po mišljenju mnogih naučnika ipak nisu mogla dogoditi. Stručnjak NASE je pokušao da nađe odgovor na pitanje koje danas mnogi postavljaju.

JEDNA OD ČETIRI NOGE SVEMIRSKOG BRODA SA DETALJNIJIM OPISOM NJENIH KONSTRUKCIONIH DELOVA



»Bujica« radio-energije

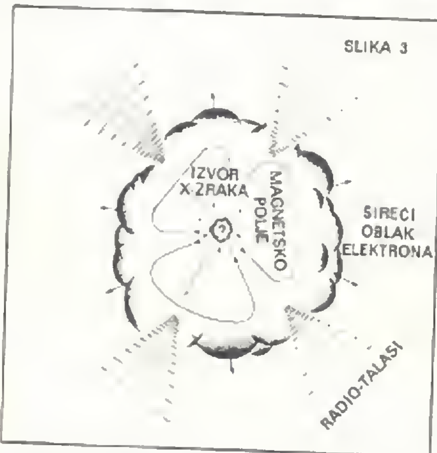
U MRAČNIM DUBINAMA SVEMIRA, U SAZVEŽĐU LABUDA NALAZI SE VEĆI BROJ SNAŽNIH RENDGENSKIH IZVORA. LABUD X-3 JE MEĐU NJIMA NAJMISTERIOZNIJI. KAKAV JE NEBESKI MEHANIZAM EMITOVAO IZ NJEGA ONU KOLOSALNU »BUJICU« RADIO-ENERGIJE? O TOME PIŠE UGLEDNI »SCIENCE WORLD«

Nešto čudno u Labudu



RADIO-TELESKOP: RADIO-TALASE ANTENA FOKUSIRA, A ZATIM SE ONI POJAČAVAJU I BELEŽE NA APIRNU TRAKU

Astronom dr Fil Gregori (Phil Gregory) je, 2. septembra 1972, »slušajući« udaljene zvezde uz pomoć radio-teleskopa, otkrio snažno zračenje iz sazvežđa Labuda



EKSPLODIRAJUĆA ZVEZDA: OBLAK ELEKTRONA ŠIREĆI SE PROLAZI KROZ SNAŽNO MAGNETSKO POLJE I GENERIŠE »BUJICU« RADIO-TALASA

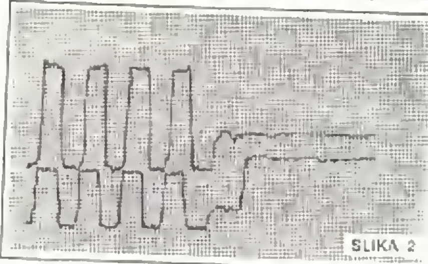
Radio-signali sa zvezda

Radio-teleskop se sastoji iz radio-prijemnika i parabolične antene, a služi za registrovanje radio-talasa sa zvezda i drugih svemirskih objekata. Zvezde zrače energiju na mnogim talasnim dužinama; ti zraci se zovu radio, infracrveni, vidljivi, ultraljubičasti, rendgenski (X-zraci) i kosmički. Pre četrdesetak godina astronomi su mogli da detektuju samo zrake vidljive svetlosti koju emituju zvezde. Objekti koji ne zrače dovoljno vidljive svetlosti, ostajali su »skriveni« u tami vasione. Od 1930. godine, međutim, naučnici su počeli da razvijaju metode za detektovanje drugih vrsta energije koja stiže iz svemira. Na mape univerzuma ucrtane su infracrvene zvezde, ultraljubičasti objekti, radio-izvori, rendgenski objekti — čitav jedan »novi svemir«.

Te septembarske večeri dr Gregori je tragao za radio-signalima sa raznih vidljivih objekata. Na kraju je radio-teleskopsku antenu usmerio prema rendgenskom izvoru Labud X-3, sa kojeg su, nekoliko meseci ranije, holandski astronomi primili slabe radio-signale. Kad signali padnu na antenu, ona ih koncentriše u žiži (slika 1). U prijamniku se signali pojačavaju, a specijalna pisaljka ih ucrtava na pokretnu traku papira. Normalni signali se ucrtavaju kao blaga krivudava linija. Ako na antenu dospeju snažni signali, olovka upisuje kvadratične talase (slika 2).

Astronomi su zbunjeni

Dr Gregori se namalo iznenadio kad je na papirnoj traci ugledao crtež signala koji su dopirali sa Labuda X-3. Krupni kvadratični impulsi bili su dokaz da sa ovog rendgenskog objekta dopiru neshvatljivo snažni radio-signali, hiljadama puta jači nego što je astronom očekivao. On je prvo proverio sve uređaje, a zatim, kad se uverio da su ispravni, pozvao nekoliko radio-opservatorija. Do ujutru je sa šest drugih radio-



RADIO-SIGNALI: KOD NORMALNIH SIGNALA CRTEŽ NA TRACI (ČITA SE ZDESNA NA LEVO) JE KRIVUDAVA LINIJA, A SNAŽNI SIGNALI SE VIDE KAO KRUPNI KVADRATICNI IMPULSI

teleskopa dobio potvrdu: Labud X-3 emituje enormnu »bujicu« radio-energije. Astronomi su bili zbunjeni saznanjem da je jedan od najslabijih rendgenskih objekata iznenada postao najjači izvor radio-zračenja u svemiru. Nije li, odmah su se zapitali astronomi, došlo do promene i u energiji X-zračenja Labuda X-3? Naučni satelit »Uhuru«, koji traga za rendgenskim objektima u svemiru — i otkrio ih je više od 200 — usmerio je svoje instrumente ka Labudu X-3. Brzo je ustanovljeno da nema promene u X-zračenju ovog objekta.

Pretpostavka da je Labud X-3 počeo emitovati i mnogo veću količinu vidljive svetlosti proverena je pomoću optičkih teleskopa. Međutim, tamo se nije mogao otkriti neki vidljivi objekt, pa je pretpostavka odbačena. Osam dana kasnije, dok se rasprava o čudnom ponašanju ovog objekta tek rasplamsavala, Labud X-3 se iznenada »ugasio«: sa njega su opet dopirali veoma slabi radio-signali.

DVOJNA ZVEZDA (SA CRNOM JAMOM): MATERIJA IZ NORMALNE ZVEZDE SE U VRTLOGU SURVAVA KA CRNOJ JAMI, GENERIŠUĆI SNAŽNO RENDGENSKO ZRAČENJE



Eksplozija zvezde ili crna jama?

Ostalo je, međutim, mnogo pitanja: Zašto je Labud X-3 najednom počeo da emituje enormne radio-signale? Zašto su oni iznenada nestali? Zašto nije bilo promena u području X-zraka? Šta je Labud X-3? Je li to zvezda koja je eksplodirala? Ili je to nova zvezda, nastala vrtloženjem gigantskog oblaka? A možda je to neka stara zvezda, kolapsirala u crnu jamu? Ova pitanja su i danas otvorena; pravog odgovora još nema.

Neki naučnici smatraju da je enormna »bujica« radio-energija generisana usled ubrzavanja elektrona u veoma snažnom magnetskom polju (slika 3). Odavno je poznato da elektroni prilikom presecanja magnetskih silnica generišu radio-talase. Ali, iz čega u Labudu X-3 dolaze elektroni? I, kako je stvoreno snažno magnetsko polje? Naučnici smatraju da vrtlozi guste mase mogu stvoriti ovakvo polje. Time bi se mogla objasniti i X-energija, zahvaljujući kojoj je ovaj objekt i otkriven. Oko ovake guste mase stalno bi letdeli elektroni. Povremeno bi ih neka eksplozija naglo odbacila, usled čega bi ogromno porasla radio-energija.



SAZVEŽĐE LABUDA: TANKOM LINIJOM SPOJENE SU ZVEZDE KOJE GA SAČINJAVAJU. STRELICA POKAZUJE POLOŽAJ LABUDA X-1, SA KOJIM NAUČNICI POREDE CUDNI OBJEKT LABUD X-3

Drugi naučnici radije zastupaju hipotezu da je Labud X-3 neobična dvojna zvezda: jedna velika, svetla normalna zvezda, i jedna kolapsirana — crna jama (slika 4). Materija iz normalne zvezde bi stalno bila »usisavana« od strane kolapsirane zvezde. Pre nego što se surva u crnu jamu, materija bi se »uvrtela«, slično kao kad se voda ruši u kanal. Takvo kretanje bi za posledicu imalo nastanak snažnog X-zračenja, a nekakve interakcije između normalne zvezde i crne jame generisale bi radio-signale. Do ideje da je Labud X-3 možda dvojna zvezda sa crnom jamom, naučnici su došli proučavajući X-signale iz jednog drugog izvora u Labudu (X-1). On je optičkim teleskopima vidljiv kao gigantska zvezda. No, naučnici sumnjaju da je on izvor X-zračenja; pre bi to, smatraju, moralo da bude neki relativno mali objekt. Tako su zaključili da tamo postoji crna jama, koja emituje rendgenske zrake. Naučnici veruju da su Labud X-1 i Labud X-3 veoma slični objekti: po jedan par sastavljen iz normalne zvezde i crne jame, koje na svom putu kroz svemirsko prostranstvo emituju radio-talase, kao posledicu interakciju između normalne zvezde i crne jame.

Naučnici, istina, još uvek ne znaju pravu prirodu Labuda X-3, ali su razvili dve prihvatljive hipoteze, od kojih je jedna verovatno tačna.

FIZIKA



Piše: Isak Asimov

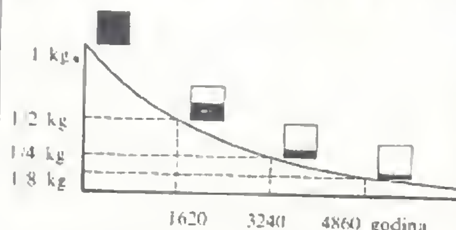
Raspad radioaktivnih izotopa

DR ISAK ASIMOV, UGLEDNI BIOHEMIČAR, ASTRONOM I PISAC NAUČNE FANTASTIKE, POZNAT JE PO KONCIZNOSTI U SVOJIM NAUČNO-POPULARNIM KOMENTARIMA. NA OVOJ STRANI DONOSIMO DVA NJEGOVA PRILOGA IZ FIZIKE I JEDAN IZ HEMIJE

Zašto baš »poluživot«?

Neki atomi su nepostojani. Takav jedan atom, prepušten sam sebi, spontano će pre ili kasnije pretrpeti promene. Energetska čestica ili foton gama-zračenja će izleteti iz njegovog jezgra, a on postati drugačiji atom (izotop). Neka količina nestabilnih atoma će zračiti čestice ili gama-zrake u svim pravcima; za takve atome kaže se da su radioaktivni.

Ne postoji način da se odredi kad će radioaktivni atom pretrpeti promenu. To se može dogoditi u se-



POLUŽIVOT RADIJUMA. POSLE SVAKIH 1620 GODINA KOLIČINA SE SMANJUJE ZA POLOVINU, ALI UVEK NEŠTO OSTAJE

kundu, a može da se ne dogodi ni za bilion godina. Ne može se izmeriti »ceo život« radioaktivnog atoma, vreme za koje će ostati nepromenjen. Taj »ceo život« može imati bilo koju vrednost, pa je besmisleno o njemu i govoriti.

Pretpostavimo, međutim, da imamo mnogo atoma nekog radioaktivnog izotopa na jednom mestu. U svakom datom momentu, neki od njih upravo trpe promene. Mada ne možemo, ni pod kojim okolnostima, reći da će se određeni atom promeniti — u stanju smo predvidati da će se toliko-i-toliko od, recimo, bilion biliona atoma promeniti nakon toliko-i-toliko sekunda.

To je stvar statistike. Nema načina da pogodite da li će i kada taj-i-taj Amerikanac poginuti u saobraćajnom udesu, ali je moguće sa priličnom sigurnošću predvideti da će toliko-i-toliko Amerikanaca određene godine poginuti u saobraćajnim nesrećama.

Uzevši jako velik broj atoma nekog izotopa, možemo meriti količinu zračenja u datom trenutku i predvideti kolike će radijacije (koliko menjajućih atoma) biti u bilo kojem trenutku budućnosti. Istraženo je da je uvek potrebno isto vreme da bi se izmenila, na primer, 1/10 svih atoma, bez obzira koliko smo ih imali na početku. Isto pravilo važi i za 2/10, ili 4/17, ili 19/573, ili bilo koju frakciju, neovisno o ukupnom broju atoma odabranog izotopa.

Tako, umesto da govorimo o »celom životu« atoma nekog izotopa, što je dubiozno, mi se radije odlučujemo za vreme potrebno nekoj frakciji da pretrpi promenu, što se dosta lako može izmeriti. S obzirom da je najjednostavnija frakcija 1/2, opšte je prihvaćeno da govorimo o vremenu potrebnom da polovina atoma nekog izotopa pretrpi promenu. To je »poluživot« tog izotopa.

Što je neki izotop stabilniji, to je manja verovatnoća da će izvestan broj atoma pretrpeti promene kroz, na primer, jedan čas nakon početka posmatranja. Logično, njegov poluživot će biti duži. Drugim rečima, što je duži poluživot nekog izotopa, utoliko je on stabilniji; što je kraći, to je manje stabilan.

Neki poluživoti zaista mogu da se »razvuku«. Izotop torijuma — 232 ima poluživot od 14 milijardi godina! Da bi se bilo koja količina torijuma — 232 uništila, potrebno je mnogo vremena. Zato je razumljivo da ga u zemljinoj kori još uvek ima, iako je tamo postojao još pre 5 milijardi godina. Neki poluživoti su neshvatljivo kratki. Poluživot helijuma — 5 iznosi oko milijardu bilionitih delova sekunde!



Iz sudara svetlosti — toplota

Svetlosni zrak se može posmatrati kao povorka talasa. Ako se dva svetlosna zraka susretnu pod malim uglom, moguće je da talasi jednog naiđu na talase drugog upravo kad se prvi talasi penju, a drugi opadaju, ili obratno. Dolazi do interferencije (međusobnog uticaja) talasa: oni se poništavaju, delimično ili u potpunosti. Kombinacija dva talasa, na taj način, proizvodi svetlost slabijeg intenziteta nego što ga talasi imaju svaki ponaosob.

Svaki skup talasa predstavlja izvesnu količinu energije. Kad jedan talas potire drugog, stvarajući mrak tamo gde je dotad vladala svetlost, znači li to da je energija — nestala?

Razume se, ne. Jedan od osnovnih zakona fizike kaže da energija ne može prestati da postoji (»zakon o očuvanju energije«). Prilikom interferencije, deo energije je prestao da postoji u vidu svetlosti. Potpuno jednaka količina energije, dakle, morala se pojaviti u nekom drugom obliku.

Najmanje organizovana forma energije je slučajno kretanje čestica materije; nazivamo ga — toplota. Kad se menja iz jednog oblika u drugi, energija teži da izgubi organizovanost. Stoga je razumljivo da treba tragati za toplotom, za molekulima koji se kreću nasumce, većim brzinama nego ranije. Teoretski, dva svetlosna zraka mogu se urediti tako da se savršeno potiru, proizvodeći potpunu tamu. Sva svetlosna energija se u tom slučaju pretvara u toplotnu. Ona dakle ne nestaje, nego u potpunosti menja formu.

Pogledajmo to na jednom drugačijem primeru. Pretpostavimo da smo oprugu sata navili do kraja. Ona tada sadrži više energije nego kad je odmotana. Zamislimo, zatim, da namotanu oprugu rastvorimo u jakoj kiselini, a u isto vreme u drugoj posudi rastvorimo nenavijenu oprugu. Kiselina u kojoj smo potopili navijenu oprugu (nabijenu sa više energije) će biti toplija nego ona sa nenavijenom oprugom.

Zakon o očuvanju energije shvaćen je 1847. godine, kad su fizičari ocenili prirodu toplote. Od tada su dostignuta mnoga druga saznanja. Na primer, u radioaktivnom transformiranju se proizvodi više toplote nego što bi odgovaralo proračunima iz 19. veka. Problem je rešen kada je Ajnštajn formulisao poznatu jednačinu $E = mc^2$, dokazavši da je materija — oblik energije.

U nekim radioaktivnim transformacijama proizvode se elektroni sa premalo energije. Znajući da se ne može povrediti ispravnost zakona o očuvanju energije, Volfgang (Wolfgang) Pauli je, 1931. godine, predložio da se smanjenja energija objasni pojavom nove čestice — neutrina, koji nosi ostatak energije. Kasnije je dokazano da je bio u pravu.

HEMIJA

Elektroni i hemijski elementi

Elektroni koji okružuju atomsko jezgro kreću se u koncentričnim sferama koje nazivamo »ljuske«. Svaki element ima fiksiran broj elektrona u svakoj ljusci. Uređenje je naročito postojano ako je u krajnjoj ljusci zastupljeno osam elektrona.

Pretpostavimo da neki element ima toliko elektrona da se, nakon popunjavanja spoljne ljuske, nekoliko njih sami svrstavaju u jednu još udaljeniju ljusku. Ovi udaljeni (negativno nabijeni) elektroni su sasvim slabo vezani za pozitivno nabijeno atomsko jezgro. Oni se lako pripajaju drugim atomima, a kad se to dogodi — atom ostaje sa postojanim uređenjem od osam elektrona u krajnjoj ljusci.

Hemijske reakcije razvijaju transfer elektrona, i što je manje elektrona iznad osam — odnosno element lakše gubi jedan ili više elektrona — to lakše učestvuje u takvim reakcijama i hemijski je aktivniji. Najaktivniji su oni elementi koji imaju samo jedan elektron (u zasebnoj ljusci) više od osam. Takvi elementi su natrijum, sa elektronima raspoređenim u tri ljuske (2,8,1) i kalijum (2,8,8,1).

Unutrašnje ljuske teže da izoluju taj osamljeni elektron od pozitivno nabijenog jezgra. Što je više ljuski između, to je slabiji uticaj jezgra na elektron, odnosno lakše atomu da ga »izgubi«. Natrijum je manje aktivan nego kalijum, a cezijum (2,8,18,18,8,1) je znatno aktivniji. Još aktivniji je francijum (2,8,18,32,18,8,1), ali se može proučiti samo nekoliko njegovih atoma, jer čak i njegov najstabilniji izotop ima poluživot od 21 minut. Cezijum je, međutim, najstabilniji metal.

Pretpostavimo sada da neki element ima premalo elektrona da bi onu najudaljeniju ljusku popunio do osam. Takvi atomi pokazuju težnju da prihvate onoliko elektrona koliko im »nedostaje« do broja osam. Oni, dakle, učestvuju u hemijskim reakcijama.

Uopšte, što je manje elektrona potrebno da bi se popunio iznos od osam, to je veća tendencija privlačenja elektrona spolja. Najaktivniji elementi ove vrste su oni čiji atomi sadrže sedam elektrona u najudaljenijoj ljusci, odnosno kojima je potreban samo jedan elektron. Takvi elementi su hlor (2,8,7) i brom (2,8,18,7).

Što je jača privlačna sila jezgra kod ovih elemenata, to je izraženija tendencija privlačenja nedostajućeg elektrona. Što je manji broj unutrašnjih elektronskih ljuski, to je slabije izolovanje oko jezgra, odnosno utoliko jača njegova privlačna sila, a element tim aktivniji. Najaktivniji element ovog tipa je fluor (2,7), zato što ima najmanji broj ljusaka.



Univerzalna primena ultrazvuk[a]

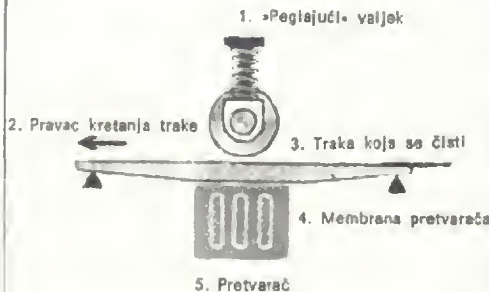
OD TRENUTKA KADA JE IZAZVAO BURU U ČAŠI VODE I PRETVORIO JE U MAL[I] VODOSKOK, ULTRAZVUK JE PREDMET NAJINTEZIVNIJIH ISTRAŽIVANJA. Z[A] ŠTA SE SVE I GDE MOZE PRIMENJIVATI? GDE SU GRANICE NJEGOVIH MOGUĆ[-] NOSTI? NEVIDLJIVI I NEČUJNI ZRAK RASPOLAŽE NEOBIČNOM SNAGOM KOJ[A] SE U MNOGIM GRANAMA NAUKE I TEHNIKE SVE VIŠE KORISTI

„Gluvonemi talasi" os[...]

Ustrazvukom se nazivaju mehaničke oscilacija u gasovima, tečnostima i čvrstim telima sa frekvencijama preko 20 kHz (kiloherca), što znači da ih čovečja uvo ne može registrovati. Međutim, mnoge životinje — psi i slepi miševi, na primer — mogu da ih čuju najviše do 100 kHz. U tehnici se ultrazvuci koriste sa frekvencijom do oko 10 MHz (megaherca). Frekventno područje preko te vrednosti spada u hiperzvuk (do oko 1000 MHz).

Zbog kratkih talasnih dužina (u vazduhu pri 100 kHz 3,4 mm, a pri 10 MHz 0,034 mm) ultrazvuk koji se širi kroz vazduh i vodu, reflektuje se od površina istom preciznošću kao svetlost i može se isijavati usnopljeno poput radara. Ta njegova osobina koristi se u podvodnoj lokaciji objekata. Do reflektovanja dolazi i sa tankih graničnih površina; na primer između vode i vazdušnih mehurića.

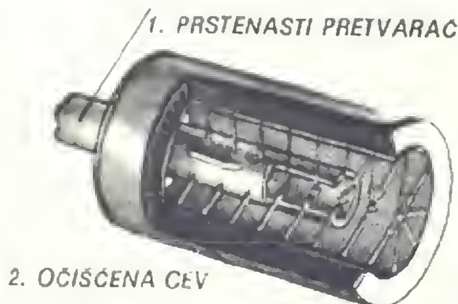
Ultrazvuk se može stvarati zviždanjem s veoma kratkom vazdušnom cevi i visokoturažnim sirenama. U tehničkoj primeni stvara se putem električnih visokofrekventnih oscilatora koji radi na principu magnetostrikcije i inverzno-piezoelektričnim efektom, koji električne oscilacije transformiše u mehaničke vibracije. Na taj način se visokofrekventnim ultrazvukom usnopljeno mogu generisati veoma visoki radni efekti. Pri fokusiranju do 100 $W/^2$, na primer, može se ostvariti intenzitet ultrazvuka do oko 40 W/cm^2



ULTRAZVUČNI UREĐAJ ZA ČIŠĆENJE ČELIČNIH TRAKA I LISTOVA



ULTRAZVUK — STRAŠILO I UBICA PACOVA



GENERATOR ZA ČIŠĆENJE CEVI

Širok raspon primene

Ultrazvuk čisti čelična trake. U nekim zemljama se već primenjuju čitave linije za ultrazvučno čišćenje transformatorskog čelika od tehnoloških maziva, taloga i druge prljavštine. Traka širine 80 cm pomera se u toplom alkalnom rastvoru brzinom od 300/m/min i podvrgnuta je dejstvu ultrazvučnog generatora. Na taj način čelična traka se odlično očisti.

Pere metalne listova. Takva operacija je neophodna pre lučenja i stvljanja galvanskih prevlaka. To se čini ultrazvučnim uređajem sa automatskim upravljenjem. Novi metod čišćenja omogućuje porast proizvodnje kvalitetnih belih limova. Brzina kretanja limova na traci dostiže 10 m/min.

Vraća belinu mermeru. Mermer je podvrgnut štetnom dejstvu »crnih boginja« (razorni tragovi, koje na kipovima i zdanjima ostavljaju dim i čađ). Za razliku od pračanih struja, ultrazvuk ne pričinjava mermaru nikakve štete. Novi metod su koristili i restauratori venecijanskih spomenika drevne kulture.

Pojačava »spajanje« cementa. Ultrazvučnim vibratorima se smanjuje trošenje najskuplje komponente betona za čitavih 25 odsto.

Sašiva sintetička tkanine. Mehaničke vibracije u ultrazvučnom dijapozonu frekvencija zagrevaju materijal. Ako tkanina sadrži preko 60 odsto sintetičkih vlakana, ona se topi i zapeče. Zbog toga u mnogim današnjim šivaćim mašinama nema ni igle ni čunka ni bobina s koncem. A šav može imati oblik zvezde, tačka, geometrijskih figura . . .

Priprema sokove, tinkture, emulzije. U prehrambenoj i farmaceutskoj industriji sa primenom ultrazvuka povećava ne samo produktivnost i to desetinama puta, nego i kvalitet proizvoda. Ultrazvuk može da meša vodu s uljem u postojanu emulziju, toliko potrebnu u medicini i tehnici.

Spaja metale s nemetalima. Na prvi pogled paradoksalne legure, na primer, bronza — grafit, keramika — metali i td, postale su realnost. Kavitacija (iznenadno formiranja mehurove paro u usianim zonama) omogućila je stvaranje novog, izvanredno čvrstog dijamantskog instrumenta s metalnih spojevima. Olakšana je izrada tvrdih legura, livenog gvožđa, feritnih proizvoda, porculana i stakla.

Montira tranzistorska aparata. Ultrazvučni aparati znatno ubrzavaju proizvodnju poluprovodničkih (tranzistorskih) uređaja. Reč je o metodu ultrazvučnog zavarivanja elemenata mikroelektronskih shema.

Uništava kotlovac. Stvaranje štetnog produkta koji se taloži na zidovima kotlova i agregata — izmenjivača toplota, može se sprečiti ultrazvučnim generatorom koji se pričvršćuje na kotsa.

Čisti cevi malog prečnika i velika dužine. U ovom veoma složenom i dugotrajnom poslu, odskora se koriste prstenasti pretvarači ultrazvuka. Ugrožena cev se stavlja u centar zone intenzivne kavitacije. Proces protiče u rastvoru za pranje i traje svega 20 sekunda. Istovremeno se čiste obe površine cevi — unutrašnja i spoljašnja.

Melja tvrde materijala. U posudama s povišenim statičkim pritiskom dobijaju se dejstvom ultrazvuka veoma čiste praškaste materije: razmere čestica ne premašaju desete i stote delove mikrona. Produktivnost rada u odnosu na dosadašnje kuglaste mlinove veća je desetinama puta.

Čisti delova motora. U remontnim zavodima i radionicama proces čišćenja se smatra najtežim. Stacionarni i ručni ultrazvučni generatori brzo i efikasno čiste vitalne delove motora. Kapacitet ultrazvučnih kupki može biti 15 — 150 litara, ali se za manj[e] količine delova mogu koristiti i ručni generatori, ko[ji] rade na frekvencij 44 kHz i opremljeni su gipko[m] smialonom cevi.

Degazira rastope. Štetne mehurove vodonika u teč[-] nom rastopu aluminijuma specijalni ultrazvučni genera[-] tor odstranjuje na taj način što se jšlpka njegovo emitera postepeno »topi« u vidu sićušnih čestica, koj[e] su u stanju da vodonik vežu u hidrate. U rastopu s[e] tada stvaraju dopunski centri kristalizacije, koji pove[-] ćavaju čvrstoću liva.

Nanosi izolacione pokrivke. Kavitacione mikroeks[-] plozija koristo se i za nanošenje zaštitnih boja la[-] kova) na elektrotehnička jezgra i slično. Stepen ras[-] pršivanja je toliko visok da se emulzije probijaju kroz najsićušnije pore i kapilarne kanale površin[a] delova.



DESNO JE KONVENCIONALNI RENDGENSKI SNIMAK 17-NEDELJNOG ČOVEČJEG FETUSA, A LEVO SNIMAK NAPRAVLJEN POMOĆU ULTRAZVUČNE KAMERE. ULTRAZVUČNO SNIMANJE JE BEZOPASNO, PA DOZVOLJAVA ČESTO POSMATRANJE

Rastvara drvo za proizvodnju papira. Dejstvom ultrazvuka biljna vlakna postaju tanka i dugačka, a hartija veoma glatka. Kavitacioni hidromlin omogućuje da se za proizvodnju hartije koristi trska, slama i lisnato drveće umesto skupih četinara. Po svojim razmerama, novi agregat je neuporedivo manje od konvencionalnih mehaničkih mlinova. Celulozna sirovina rastvara se strujom suspenzije i sistemom rezonantnih ploča koje vibriraju sa frekvencijom od 10 kHz.

Rasteruje i uništava pacove. Umesto raznih otrova koriste se piezoelektrični ultrazvučni generatori koji

aju svet

rade na frekvenciji 19,5 kHz. Njihovo zračenje narvira i plaši pacove, ili ih razdražuje tako da se međusobno napadaju i uništavaju ili beže iz napadnute zgrade. Površina zona efikasne borbe protiv pacova tim ultrazvučnim uređajem iznosi 225 m².

Ostale primene. Ultrazvuk se koristi i za kontrolu kvalitete raznih proizvoda ne razarajući ih; za bušenje otvora i rupa, pri čemu se neko sredstvo za brušenje (korund, dijamantski prah) pobuđuje ultrazvučnim vibratorom i buši predmet, za ubijanje bakterije i drugih mikroba; za lečenje reumom napadnutih zglobova i zarastanja rana.

U Holandiji je pre kratkog vremena konstruisan uređaj »ehokardiovizor«, koji, stavljen na grudi pacijenta, emituje ultrazvučne talase u njegovu grudnu duplju. Talasi odbijeni od srca i drugih organa pretvaraju se pomoću elektronskog pribora u dvodimenzionalne slike, a ove se projektuju na ekran sličan televizijskom. Lekari smatraju da je kvalitet »ultrazvučne« slike bolji i mnogo manje opasan i za pacijenta i za lekara od rendgena.



RATNA TEHNIKA

Novo ubilačko oružje

OKO 1,8 MILIJARDI DINARA ULOŽIO JE PENTAGON U ISTRAŽIVANJA CIJI JE CILJ KONSTRUISANJE LASERSKOG TOPA KOJI BI, VEĆ NA UDALJENOSTI OD DESET KILOMETARA, MOGAO POTPUNO UNIŠTITI TENK. EKSPERIMENTI SE VRŠE U NOVOM MEKSIKU. PRVI REZULTATI: PROBNI UREĐAJ MOŽE DA, NA UDALJENOSTI VOJNOG DURBINA, U STENI NAPRAVI UDUBINE OD GOTOVO POLA METRA

Laserski top

Čovek je oduvek nastojao da pronađe što efikasnije ubilačko oružje protiv drugih pripadnika ljudskog roda. Pre oko 3.000 godina Kinezi su otkrili barut, a u četrnaestom veku ljudi su jedni druge ubijali iz prvih pušaka; na razmeđi prošlog i ovog veka braća Rajt (Wright) su poletela prvim avionom, a svega nekoliko godina kasnije, u prvom svetskom ratu, iz aviona su na ljude bacane razorne bombe.

Hiljadama godina duga istorija primene naučno-tehničkih otkrića u cilju razaranja, kazivala nam je da bi bilo naivno ne računati sa novom domišljatošću vojnih stručnjaka nakon što je, 1957. godine, mladi fizičar dr Teodor Majmen (Theodor Maiman) stvorio laser. Primena laserskih uređaja kao oružja, temelji se na osobini laserskih zraka da prenose veoma snažne impulse koherentne svetlosti. Glavni problem vojnih stručnjaka koji rade na laserskom oružju, ne sastoji se u dobijanju veoma jakog zračenja velikog dometa. Poteškoće nastaju pri konstruisanju laserskog uređaja koji bi bio prikladan za transport i održavanje na terenu.

Juna 1971. godine, u SAD je izgrađena prva laboratorija za istraživanja laserskog oružja. U njoj se i danas gotovo svakodnevno vrše gađanja iz laserskog topa koji nosi oznaku XLD-1. Prema najnovijim podacima, taj 60-kilovatni laser veoma precizno pogađa ciljeve koji su, zasad, postavljeni na udaljenosti od svega tri kilometra, mada je njegov domet daleko veći. U aprilu prošle godine počela su probna gađanja iz laserskog oružja i u Vazdušnim snagama SAD.

Mnogi veruju da su naučnici u SSSR stigli još dalje u vojnoj primeni lasera. Postoji verovatnoća da oni pomoću laserskih uređaja mogu držati pod kontrolom špijunske satelite koji kruže iznad Sovjetskog Saveza.

I pored značajnih rezultata, vojni stručnjaci veruju da će se na efikasno lasersko oružje morati pričekati još najmanje šest do deset godina. Ljudi kojima su na srcu mir i sudbina čovečanstva, voleli bi da se to nikad ne dogodi.



Laser na sunčev pogon

U laboratorijama Vazdušnih snaga SAD, u Ohaju, konstruisan je laser na »sunčev pogon«, namenjen za dugotrajno komuniciranje u svemiru. Uređaj sakuplja sunčeve zrake i fokusira ih kroz sistem lupa i ogledala. Te zrake pobuđuju materijal u laseru da proizvodi laserske zrake pogodne za transmisiju radio, televizijskih i drugih poruka.

Snaga i mogućnosti transmisije jednaki su kao kod poluprovodničkog lasera. Probnim modelom — neodijumski laser — stručnjaci su uspeli da dobiju snagu od pet vata. Oni takođe ispituju mogućnost upotrebe pomoćnih svetiljki ili diode koje emituju svetlost, da bi se povećala snaga lasera za ono vreme kad satelit ne obasjava Sunce.

Laserski radarski sistem

U Americi se, za potrebe NASA-e, radi laserski uređaj koji pri relativno lepom vremenu može otkriti nisko-leteći avion na udaljenosti do 35 kilometara. Laserski radarski sistem će raditi sa optičkim frekvencijama umesto sa mikrotalasima, koji se koriste kod konvencionalnih radara. Radar sa takvim uskim zrakom svetlosti nije podložan smetnjama koje postoje kod traganja pomoću mikrotalasa na maloj visini — zakrivljavanju i interferenciji koja nastaju zbog planina, drveća i visokih objekata. Sistem se može primeniti i kao dodatak za kalibraciju kod automatskih radarskih sistema.

Život — najveća z

Profesor Karl Šram i njegovi saradnici sa instituta Maks Plank u Tibingenu pokazali su nedavno da je moguće, koristeći kao katalizator supstanca koje sadrže fosfor, slično živoj materiji, stvoriti lance neobično slične proteinskim, koji mogu da poseduju čak i do 24 aminokiselino. Oni su posebno dobili duge molekulo poliadelinske kiseline koji pod elektronskim mikroskopom liče na izdužena vlakna RNK. Matod je iznenađujuće jednostavan. Proračuni su pokazali da u prirodi takvi molekuli ne bi mogli igrom slučaja da nastanu ni za milijardu godina.

Evolucija za svega nekoliko časova

Shodno tome, uobičajeni prigovor o prirodnom stvaranju života postaje bespredmetan. Život se ne rađa slučajno, već zahvaljujući delovanju sasvim određenih katalizatora. Upravo pomoću ovakvih katalizatora Šram je za svega nekoliko časova učinio ono za šta je prirodnoj evoluciji bilo potrebno četiri milijarde godina. Ništa ne stoji na putu daljim istraživanjima u ovom pravcu: Šramovi entiteti su podjednako složeni kao i virusi što znači da se praktično ništa ne protivi primeni ovakve tehnike pri sintezi samih virusa. U svakom slučaju sličnost između slike dobijene pod elektronskim mikroskopom Šramovih talašaca i unutrašnje elipso virusa više je nego zadovoljavajuća Osim toga, Šramova sinteza se u potpunosti može programirati i kontrolisati.

Uslovi postojanja živog sistema

Stigavši do ovih ekstremnih oblasti granice mogućeg neki naučnici su počeli da razmišljaju na krajnje originalan način. Takav je, na primer, slučaj sa doktorom Karlom Berklijem, američkim naučnikom. Zašto oponašati prirodu u njenom slepom, neizvesnom hodu? Avion leti ne mašući krilima. Atomska podmornica je brža od bilo koje ribe. Zašto ne pokušati da se stvori živ sistem koji bi u potpunosti bio veštački? Sistem koji ne bi nužno bio sastavljen od atoma ugljenika i ugljeničnih jedinjenja kao virusi?

Međutim, takav sistem ipak bi morao da poseduje tri esencijalne karakteristiko života:

1.) živ sistem mora da bude u stanju da se samoreprodukuje

2.) živ sistem mora da bude u atanju da ponovo uspostavi svoju unutrašnju ravnotežu ukoliko ona budo poremećena spolja.

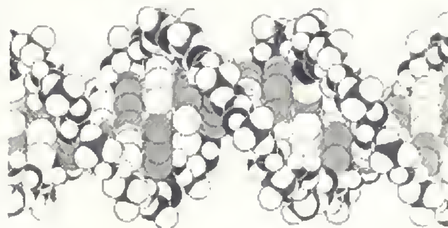
3.) Takav sistem mora da poseduje sposobnost za prilagođavanje.

U sklopu ove definicije ništa imperativno ne nalže da jedan sistem mora da bude biološki da bi bio živ. Hemijska struktura, sistem kristala analogan tranzistoru, mogao bi da postane živ kada bi se konstruisao specijalno u ovom cilju. Prema Berkliju, ovo je teorijski moguće, ali nas od praktične realizacije deli još dugo vremena.

Postoji li nebiološki život

U svom čuvenom članku u američkom časopisu »MEDICAL RESEARCH ENGINEERING« Berkli je postavio neobično značajan i zanimljiv problem — da li, naime, veštački život može da se pokaže efikasnijim od našeg, pa shodno tome i da zagospodari Zemljom, odnosno da nas sasvim istisne sa nje? Plastične materija, dobijene u laboratoriji od materija koje ne postoje nigde u prirodi, kao što je acetilon, često su superiornije od prirodnih produkata kao što su drvo ili kaučuk. Lekovi koji imaju čisto hemijsko poreklo takođe su često superiorniji od lekova ekstrahovanih iz biljaka. Zbog čega onda jedan neobiološki život ne bi mogao da bude superiorniji od biološkog života?

Pitanje izgleda u potpunosti na mestu. Sasvim je drugi problem kakav bi oblik mogao da ima taj nebiološki život. Naučnici su u poslednje vreme ozbiljno razmatrali više takvih oblika. Prvi predložen model podrazumevao je evolucioni tok od računara do inteligentnih mašina sposobnih za samoreprodukciju i prilagođavanje, što bi bilo sasvim u skladu sa tri osnovne odrednice fenomena života. Sovjatski matematičar Kolmogorov nazvao je slične mašine »našom braćom po razumu«.



DA LI SAMO OVDE POCINJE ŽIVOT: SLOŽENA STRUKTURA ORGANSKIH MOLEKULA

Svesni život mašine

Dokle smo danas stigli na eksperimentalnom planu u pogledu konstruisanja ovakvih živih mašina? Proizveden je jedan mehanizam koji se reprodukuje- zasnovan na studijama velikog američkog matematičara Džona fon Nojmana. U pitanju je naizgled sasvim bezazlen uređaj, koji, međutim, zaslužuje određenu analizu sa filozofskog stanovišta. Posmatran spolja, aparat liči na mali električni voz: lokomotiva i tri vagona kruže na minijaturnim šinama. Na ovim šinama su, takođe, smešteni i ostali elomanti: druge lokomotiva i vagoni. Voz ih sve akuplja, stvara nove vozove identične sebi i stavlja ih u pokret. Sa svoje strane, ovi novi elementi opet konstruišu nove, i dalje sasvim jednake prvom uzoru.

Mozak koji upravlja svime ne nalazi se u lokomotivi: to je sandučić sasvim malih dimenzija povezan za konglomerat vodovima i opremljen jednim računarom. Očigledno je da se uređaj ne rekonstruiše polazaći od atoma. U svakom slučaju osnovni princip je dobar i već su publikovani projekti za izuzetno složene mašine koje se baziraju na sličnom principu i koje bi se samoreprodukovale polazeći od metala rastvorenih u morskoj vodi.

Samoprodukcija mašina je, dakle, već čvrsta činjenica. Isti je slučaj i sa njihovom sposobnošću za prilagođavanje okolini: brojne mašine to već čine, a automatski termostat za centralno grejanje pružio je prvi primer. Engleski neurolog Ešbi konstruisao je homeostatične mašine koje su u stanju da se prilagođavaju na složene promene spoljneg ambijenta.



U SVOJOJ POSLEDNJOJ KNJIZI »NA GRANICAMA POZNATOG«, CUVENI FRANCUSKI TEORETICAR NAUKE ŽAK BERŽIJE POSVETIO JE JEDNO POGLAVLJE FENOMENU POSTOJANJA ŽIVOTA KAO VELIKE KOSMIČKE NUŽNOSTI. RAZMATRAJUĆI VELIKI BROJ RAZNOVRSNIH OBLIKA POTENCIJALNOG MANIFESTOVANJA ŽIVOTA, BERŽIJE ŽELI NA PRVOM MESTU DA UKAŽE KAKO SU BIOLOŠKI ŽIVI SISTEMI KOJE MI POZNAJEMO SAMOJEDNA OD REALIZOVANIH MOGUĆNOSTI OVOG FENOMENA — MOGUĆNOSTI KOJA NIPOSTO NE MORA DA BUDE NI JEDINA NI NAJSAVRSENIJA U KOSMIČKOJ NOĆI

gonetka vasione

Hemijski nebiološki sistemi

Naredni nebiološki sistem spada u domen hemije. Više puta bili smo na samoj granici da ih realizujemo. Najčuveniji su slučajevi Endrju Krosa iz XIX i Žaka Loeba iz XX veka. Ovi eksperimenti zasnivaju se na činjonici da se kristal zamočen u odgovarajući rastvor samoreprodukuje i pokazuje sposobnost za prilagođavanje, posebno štiteći pri tom vlastite pukotine. Pomenuti ispitivači, kao i neki drugi, konstruisali su pseudokristalne sisteme koji su nesumnjivo pokazivali sposobnost za samoreprodukciju i prilagođavanje.

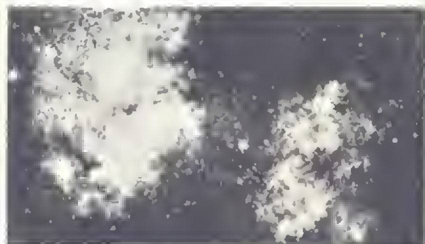
Međutim, pažljiva ispitivanja ustanovila su da ovi pseudoorganizmi nemaju nikakvih reakcija prema spoljnjem svetu, nikakve organe čula. Naučnici su pokušali da ih usavrše dodajući im koloide. Na taj način dobijeni su sistemi koji su pozitivno roagovali na svetlost, ili obrnuto, koji su se povlačili u tamne uglove eksperimentalne posude kada je ona bila jačo osvetljena. Oko 1950. godine, sovjetska naučnica Lopčinskaja objavila je da je realizovala upravo sisteme ovog tipa koji su se ponašali kao prirodne ćelije i koji su pod optičkim mikroskopom izgledali u potpunosti kao pravi mikroorganizmi.

DANAS SAMO BILJKE — A VEĆ SUTRA ČOVEK IZ LABORATORIJE

Velika zagonetka — voda

Svi pokušaji da se ponove ovi eksperimenti, takođe i oni koje sam ja vršio, pretrpoli su neuspeh, a ogledo Lopčinskaje prekrio je veo zaborava. Ovo, međutim, ne znači da je na sadašnjem nivou znanja nemoguće realizovati pseudožive sisteme čija bi baza bila više ili manje različita od naše. Pod sličnim bazama podrazumevam sisteme zasnovane na vodi, kao što smo uostalom i mi sami, ali sa drukčijim principima funkcionisanja. Brojne studije su u novije vreme pokazale da voda može da se samoregeneriše polazeći od bilo koje supstance, a ne samo od gvožđa kao što je to slučaj kod životinja, ili od magnezijuma, kao kod biljaka.

Sovjotski naučnik Derijagin dokazao je da voda može da se samoorganizuje obrazujući pri tom polimere. Na taj način se dobija superteška voda koja se smrzava na — 80 stepeni, a ključa na + 400 stepeni Celzijusove skale. Takođe su poznati molekuli koji sadrže atome metala, oko kojih voda može da se organizuje i da »oživi«, a koji bi bili različiti od homoglobina (gvažđa) i od hlorofila (magnezijuma). Sintetički život zasnovan, na primor, na vodi organizovanoj oko mikrokristala, koji bi imali funkciju primanja zračenja, nije uopšto nezamisliv.



KRIJE LI PLAZMA PRAOBLIK SVEKOSMIČKOG ŽIVOTA: DŽINOVSKA JATA ZVEZDA

Život na visokoj temperaturi

Polazeći od nas, kao od određenih biohemijskih entiteta, nije teško predvideti veoma različite sisteme koji u svojoj osnovi imaju točni amonijak ili neko drugo hemijsko jedinjenje. Na visokoj temperaturi moguće je zamisliti jedan oblik života sličan Fišer—Tropšovom reaktivnom tornju koji se koristi u procesima industrijske sinteze. U pitanju su sudovi koji sadrže katalizatore i gde se vrši sjedinjavanje ugljendioksida i vodonika.

Jedan od katalizatora koji se pri tom koristi, ili još preciznije, osnovni sastojak jednog od katalizatora, jeste glina. Japanski naučnik Širo Akabori sa Univerziteta u Osaki dokazao je da glina može da dovede do sinteze jedinjenja veoma sličnih proteinima. Zajedno sa takvim proteinima nastaje i jedna posebna vrsta omotača koji se gotovo ne razlikuje od zidova ćelije.

Nije, dakle, nemoguće stvoriti koncepciju jednog oblika života koji bi bio u stanju da opstane i funkcioniše na relativno visokoj temperaturi od +300 stepeni, i koji bi se samoobrazovao polazeći od močvarnog ugljen-dioksida i vodonika; samoreprodukcija bi se odvijala sve dok postoje ove dve vrste molekula, koji, sjedinjeni, mogu aktivno da reaguju na spoljnje promene, pa čak i da ih sami izazivaju. U tom slučaju, dobili bismo život sposoban da se prilagodi i opstane na planeti Veneri gde su pritisak i temperatura znatno sličniji unutrašnjosti Fišer—Tropšovog tornja nego analognim uslovima koji vladaju na Zemlji.

Plazma — kosmički izvor života

Preostaje još da kažemo nešto o sintezi života na veoma visokim temperaturama: na primer, na plus desetak miliona stepeni gde jedino postoji plazma. Plazma, ili četvrto stanje materije, sastoji se iz atoma koji su u potpunosti ili delimično izgubili svoje spoljne elektrone. Zvezde se sastoje gotovo sasvim iz plazme koja je na taj način znatno rasprostranjenija u vasioni nego materija koju mi poznajemo. Na Zemlji se plazma proizvodi sa ciljem, koji izgleda dosta razložan, da se dobije termonuklearna energija kao pri konverziji teškog vodonika u helijum.

U sklopu ovih istraživanja, američki naučnik Bostik proizveo je oko 1960. godine objekte nazvane »plazmoidi«. Ovi plazmoidi predstavljaju pakete plazme koji imaju oblik i spoljnje ponašanje identično jednoćelijskim organizmima. Oni aktivno reaguju na okolinu pomoću posebnih malih pipaka i obrazuju se u gasu koji nije sasvim čist. Sličnost sa jednoćelijskim organizmima zapanjila je sve istraživače. Za sada još uvek nije moguće obezbediti neki duži vek trajanja ovim »objektima« u kome bi se utvrdilo da li su u stanju da se samoreprodukuju. Međutim, nije sasvim nemoguće da je već negde ostvaren ili da je na putu da se ostvari »plazmoidni« život. A to otvara jedno veoma značajno pitanje na koje, na žalost još uvek ne možemo dati odgovor. Da li su, naime, i zvezde živa bića?

Naučnici-pesimisti: Ulazimo u ledeno dob

U MNOGIM KRAJEVIMA ZEMLJE NAGOMILAVAJU SE DOKAZI DA SU VELIKI KLIMATSKE PROMENE, KOJE SU NAUCNICI JOS RANIJE NAGOVESTILI, VERO VATNO VEĆ POČELE

Šta se dešava s klimom?

Katastrofalne suše, poplave i bure u raznim regionima našeg globusa, kombinovane s manje primetnim dugotrajnim oscilacijama temperature i padavina predstavljaju komponente suštinskih klimatskih i ekološko-ekonomskih promena na Zemlji. Sve veće oscilacije vremenskih prilika, ispoljavaju fundamentalni uticaj na nivo proizvodnje prehrambenih proizvoda, a samim tim na blagostanje i napredak ljudi.

Vremenske nepogode na celoj planeti

Upečatljiv primer promenjenih klimatskih uslova na Zemlji je polupustinjski region, južno od pustinje Sahare. Tamo već godinama hara jedna od najžešćih suša u istoriji.

AMERIČKI METEOROLOSKI SATELITI ESSA 3 I ESSA 5 ŠESNAEST DANA SU KONTROLISALI PACIFIČKI URAGAN »OPAL« 1967. GODINE. SERIJA NJIHOVIH SNIMAKA, EMITOVANIH NA ZEMLJU, POKAZUJE KAKO SE OD 1. DO 10. SEPTEMBRA URAGAN KRETAO PREMA JAPANU I KAKO JE DEJSTVOVAO NA OBALE JAPANA.

Granica jarom sprženc zemlje, tvrde naučnici, stalno se pomera prema jugu brzinom od oko 50 kilometara godišnje, spaljujući obrađena polja, farme, gradove i sela.

Nagle vremenske promene u Americi harale su svom žestinom u proleće ove godine, kada se strašna mećava sručila na teritoriju države Kolorado, a oko 400 tornada, praćenih velikim poplavama pustošilo celom teritorijom SAD, a naročito velikom dolinom Misisipija.

Poslednjih godina, zime u istočnim oblastima SAD bile su blage, a u zapadnim regionima — suprotno vekovima blagim zimama — bile su veoma oštre i hladne.

Suša koja je prošle godine zahvatila Englesku a zatim se protezala preko Sovjetskog Saveza, Indije i Kine, donela je veoma slabu žetvu najvažnijih kultura. To isto očekuje Pakistan ove godine, ali ne zbog suše: nezapamćena poplava uništila je useve na ogromnoj teritoriji, a život je izgubilo više od 15.000 ljudi. Katastrofalne poplave nanele su ogromne štete i Meksiku, Tunisu i Koreji.

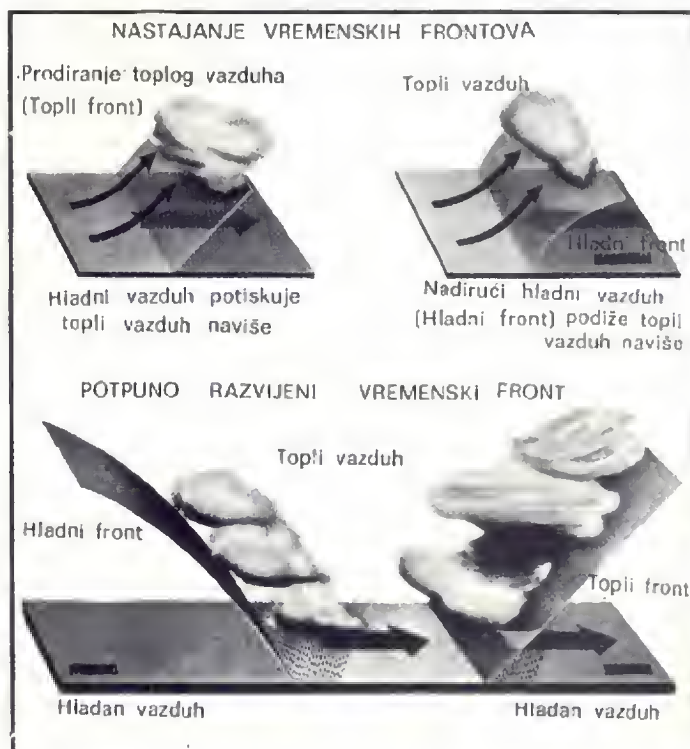
Uzroci globalne prirode

Meteorolozi zapažaju i neke dugotrajne promene. Od 1945. godine, u zapadnoj hemisferi naše planete konstatovano je trajno zahlađenje uz povećanje padavina, dok se u polupustinjskim i pustinjskim rejonima sve češće pojavljuju sušni periodi kakvi se n pamte od početka ovog veka.

Promene su se desile i u redovnim vre menskim ciklusima. U SAD je ranije bi poznat dvadesetogodišnji ciklus suše ko je redovno pogađao Veliku dolinu. Sada j taj »raspored« narušen; suše zakašnjavaju a s njima raste nespokojstvo američkih kl matologa. Oni smatraju da uzroke narušava nja tog dvadesetogodišnjeg ciklusa treba tra žiti u globalnim klimatskim promenama koj se sada zapažaju na Zemlji. Naime, nepisan je pravilo meteorologije da tek interakcij globalne cirkulacije vetrova i lokalnih spec fičnosti površine Zemlje stvara ono šarenil vetrova, koji su za svaki region bili »star dardni«. Brižljive i statistički zasnovane ana lize pokazuju da je čak i u tim lokalnim ve rovima (i vremenskim prilikama uopšte) do šlo do promena.

KADA TOPLE VAZDUSNE MASE (TOPL FRONT) NAIDU NA HLADNE VAZDUŠN MASE (HLADNI FRONT) BIVAJU POTISNUTE NAVIŠE, A AKO NAILAZI HLADAN VAZDUH, ONDA ĆE SE ON PODVUĆI POD TOPLIJI VAZDUH I POTISNUTI GA NAVIŠE. KOLIKO TOPL VAZDUH DOSPE NA VEĆU VISINU, TOLIKO ĆE SE VIŠE RASHLADITI.





Sta se dešava s klimom?

U vremenskim pojavama, vekovima praćenim, došlo se do tačne definicije koja kazuje da je klima neprekidan proces uravnoteženja i izjednačavanja vremenskih faktora u troposferi, izazvanih uglavnom sunčevim zračenjem, rotacijom i nagnutom osom Zemlje i njenim površinskim reljefom. Glavni njeni nosioci su vetrovi. Oni duvaju samo u najnižim slojevima atmosfere, gde ih »lansiraju« razlike u vazdušnim pritiscima; u oblastima visokog pritiska vazduh teži širenju i penje se naviše. U tropskim oblastima (područje ekvatora) topli vazduh struji naviše i prema polovima.

U čemu je i zašto došlo do promena koje zabrinjavaju klimatologe? Sta te promene znače?

Postepeno otopljavanje u prvoj deceniji ovog veka smenilo je zahlađenje, koje je započelo pre četvrt veka. Viktor Star sa Masačusetskog tehnološkog Instituta i Abraham Oort sa Prinstonskog univerziteta (SAD) pratili su promene temperatura atmosfere na severnoj hemisferi. Konstatovali su da je srednja temperatura atmosfere od 1958. godine snižena za 0,6°C. Sadržaj vodene pare u atmosferi je takođe smanjen u primetnoj meri. Pošto se ti podaci odnose na atmosferu u celosti, sniženje srednje temperature za nekoliko desetih delova stepena označava ozbiljne promene u klimatskim uslovima cele Zemlje.

Pretpostavke naučnika

Novi atmosferski režim izazvao je povećanje količina padavina u jednim, a teške suše u drugim rejonima Zemlje Jedan od vodećih engleskih i svetskih klimatologa, dr H. H. Lemb već godinama upozorava na tu činjenicu. Sada iznosi i pretpostavku: da bi ponovljene dugotrajne suše u Africi i Indiji, i nepovoljne vremenske prilike u Istočnoj Evropi i Aziji (SSSR i Kina) mogle postati stalna pojava.

Drugi engleski klimatolog Derek Uinstenli tvrdi: »Smanjenje količina padavina u periodu monsunskih kiša u Africi i Indiji, verovatno odražava nastale promene u pravcu kretanja vazdušnih masa nad severnom poluloptom. Nema ničeg neobičnog u tome što u mnogim rejonima, u periodu monsuna, svake godine padaju obilne kiše, ali toliko veliko smanjenje količina padavina u toku nekoliko uzastopnih godina, koje prate iznenadne strahovite poplave, za te krajeve je nečuven fenomen«.

Svi poremećaji u globalnoj kilimi ispoljavaju se i u polarnim regionima naše planete. Rajmond Bredli, sa Koloradskog univerziteta (SAD) izneo je podatke o nagoveštajima »ozbiljnog pogoršanja klime u kanadskom Artiku«.

Dr M. Mičel iz Nacionalne uprave za proučavanje okeana i atmosfere (SAD) izjavio je: »Orkani i druge vremenske nepogode razvijaju se i premeštaju po pravcima kojima se ranije nikad nisu kretali. Frontovi padavina ne pomeraju se brzo kao ranije. To izaziva preterane padavine, a samim tim i katastrofalne pojave u jednim i isto tako katastrofalne suše u drugim rejonima«.

Ovu logičnu hipotezu prihvata veći broj klimatologa. Na pitanje koji uzroci izazivaju te globalne poremećaje, još nema preciznog






5

odgovora. Dr Star i dr Oort smatraju da se oni moraju tražiti u oscilacijama intenziteta sunčevog zračenja, povećanju snažnog pokrivača i sniženoj temperaturi površina mora i okeana. Drugi klimatolozi traže odgovor u drevnoj geološkoj istoriji naše planete.

Na pragu novog ledenog doba?

Po podacima stručnjaka koji proučavaju tendencije u velikim oscilacijama klime na Zemlji, topli periodi na našoj planeti trajali su oko 10.000 godina. Neki naučnici smatraju da se taj period sada završava i nastaje vreme kada treba očekivati ozbiljne promene u klimi ako se može verovati podacima koje nam istorija pruža. Međutim, verovatnije je da će se klima menjati postepeno — u toku mnogih vekova. Ako dođe do tih ozbiljnih promena, čovečanstvo će imati vremena da se za njih pripremi.

Postoji i druga hipoteza: da su uzroci velikih klimatskih promena u pomeranju zemljine ose. Neki naučnici pretpostavljaju da se položaj te ose u toku mnogo hiljada godina više puta menjao. To je imalo za posledicu da je deo Zemlje bio okrenut Suncu duže od drugog, što je moglo da izazove pojavu ledenog doba i potopa. Zastupnici ove hipoteze naglašavaju da su se periodi između ledenih doba, a naročito njihovi počeci, karakterisali veoma nepostojanom klimom. Da li neobične klimatske pojave poslednjih decenija predstavljaju nagoveštaje za početak novog ledenog doba?

Prošle godine je to pitanje razmatrano na konferenciji klimatologa, organizovanoj na Univerzitetu Brauna (SAD). Naučnici su došli do zaključka da se »globalno zahlađenje i s njim povezane promene u stanju životne sredine ... mogu očekivati u sledećim milenijumima, a možda već i u sledećim vekovima«. Međutim, ozbiljnije promene mogu nastati i mnogo ranije.

Smisao predupređenja je jasan. U svojim naporima da izađe na kraj sa problemima prenaseljenosti, čovečanstvo je manje obraćalo pažnju na stabilnost klime. Zbog toga je konferencija te promene u globalnoj klimi i označila »prvostepenom preprekom na putu obezbeđenja čovečanstva hranom«, bar što se tiče uticaja čovekove životne sredine. Ona je naročito naglasila da se to mora potpuno razjasniti mnogo ranije no što posledice pogoršanja klime postanu veće.

Nauka nije u stanju da bilo šta precizno prognozira u pogledu razvoja nagoveštenih tendencija i koliko dugo će one trajati. Međutim, čovečanstvo bi se moralo pripremiti za eventualno brzu promenu klimatskih uslova, koja bi za neke regione mogla da ima i teže posledice.









SISTEMI NISKOG VAZDUŠNOG PRITISKA NASTAJU NA FRONTOVIMA POLARNOG HLADNOG VAZDUHA (ZELENO) I TROPSKOG TOPLOG VAZDUHA (LJUBIČASTO). PRI TOM SE STVARA VRTLOŽNA CIRKULACIJA, KOD KOJE SE HLADAN VAZDUH MOŽE NAĆI ISPOD TOPLOG I OVAJ (VRTLOGOM) POPETI NAVIŠE.

TORNADO U TRENUTKU ZALASKA SUNCA NAD NJU ORLEANSOM